



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.*
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



DISEÑO Y PROCESO CONSTRUCTIVO DEL DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO EN TAURO, GRAN CANARIA. PROYECTO CONSTRUCTIVO

Trabajo realizado por:
Nicolás Belenguer Navarro

Dirigido:
Gabriel Díaz Hernández
Amador Gafo Álvarez

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, Junio de 2019

TRABAJO FIN DE GRADO

RESUMEN

Título: Diseño y proceso constructivo del dique principal del nuevo puerto deportivo en Tauro, Gran Canaria. Proyecto Constructivo.

Mención: Construcciones Civiles.

Autor: Nicolás Belenguer Navarro.

Directores: Gabriel Díaz Hernández y Amador Gafo Álvarez.

Convocatoria: Junio 2019.

Palabras clave: Tauro-Gran Canaria, dique, talud, manto, bloques, escollera, espaldón, núcleo.

Referencias:

- “Diseño Básico del Puerto de Tauro y su Influencia en la Estabilidad de las Playas de Tauro y Amadores” IH Cantabria.
- “R.O.M.: Recomendaciones para Obras Marítimas”.
- Plan Territorial Especial del litoral de Tauro (PTE-29). Cabildo de Gran Canaria.
- Normativas, reglamentos, directivas, ordenes circulares, etc.

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el diseño del dique principal de un nuevo puerto deportivo en la localidad de Tauro, en Gran Canaria, especificando con detalle los cálculos estructurales, condiciones de ejecución, plazos de obra, planos y presupuesto de la misma.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento del sector turístico de calidad que se venía produciendo en los últimos años en Gran Canaria, generaba en el sector de la navegación deportiva-turística expectativas muy optimistas, que tropiezan, primero, con la falta de plazas de atraques, y segundo, con la calidad y amplitud de dichas plazas y los servicios portuarios.

Además, actualmente la localidad de Tauro es ampliamente conocida debido a que en las últimas décadas ha conocido un gran desarrollo, acogiendo un gran número de urbanizaciones turísticas y complejos hoteleros de alta calidad.

Por lo tanto, ante las exigencias del turismo en esta zona del litoral, se ha propuesto la construcción de un futuro Puerto Deportivo en Tauro que engloba la construcción de su dique principal.

3. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada para la construcción del dique principal del nuevo puerto deportivo de Tauro se constituye de un dique en forma de L, formado por un brazo corto de 240 metros perpendicular a la costa y seguido de un brazo largo de 390 metros paralelo a la costa. Esta localización y orientación nos permite además, respetar la amplitud visual de la bahía.

La posición del dique principal se ha determinado a partir del oleaje analizado, teniendo en cuenta que los oleajes predominantes vienen del Este y Sureste.

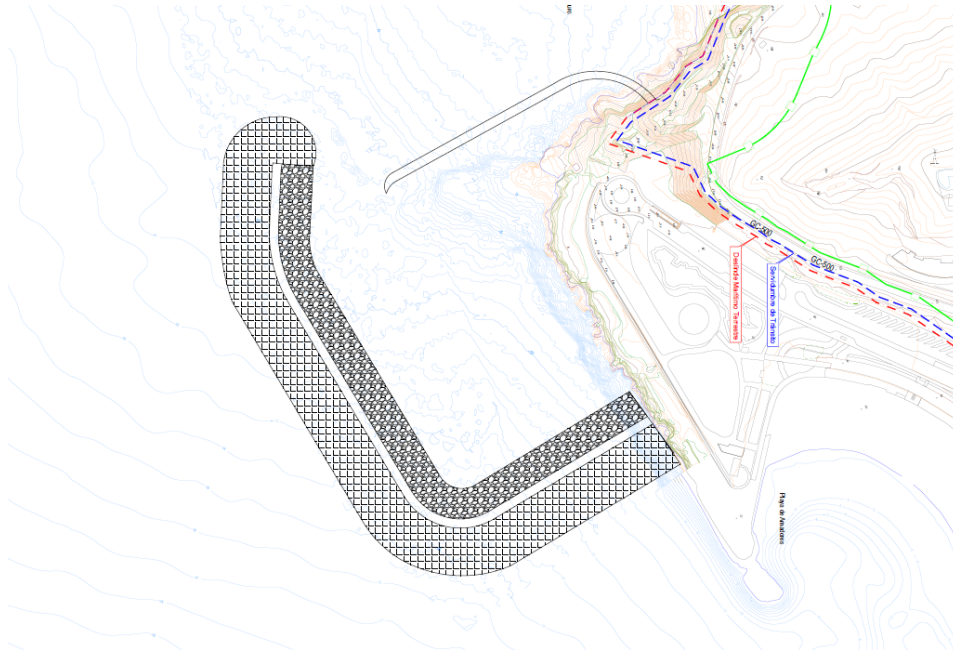


Figura 1. Disposición general en planta del dique principal del nuevo puerto deportivo de tauro

Para una minimización de la agitación del oleaje interior se ha optado por una bocana orientada al noroeste, siendo la altura de ola significativa dentro del puerto menor de 0,4 metros en todos los puntos del mismo.

Este dique alcanza su punto más bajo a una profundidad de -15 metros en la parte sur y cuenta con una cota de coronación de 7,75 metros sobre el cero del puerto. La dársena queda cerrada por un contradique del cual se añade la traza.

El diseño del dique principal se ha realizado siguiendo criterios geométricos, funcionales, y estructurales, por ejemplo:

- Taludes exterior e interior de 2H:1V.
- Dos capas para cada uno de los mantos.
- La cota de coronación del espaldón se ha definido a partir de la ROM.
- Vida útil: 25 años
- Probabilidad de fallo en la vida útil: 0,20
- Operatividad mínima requerida: 99%

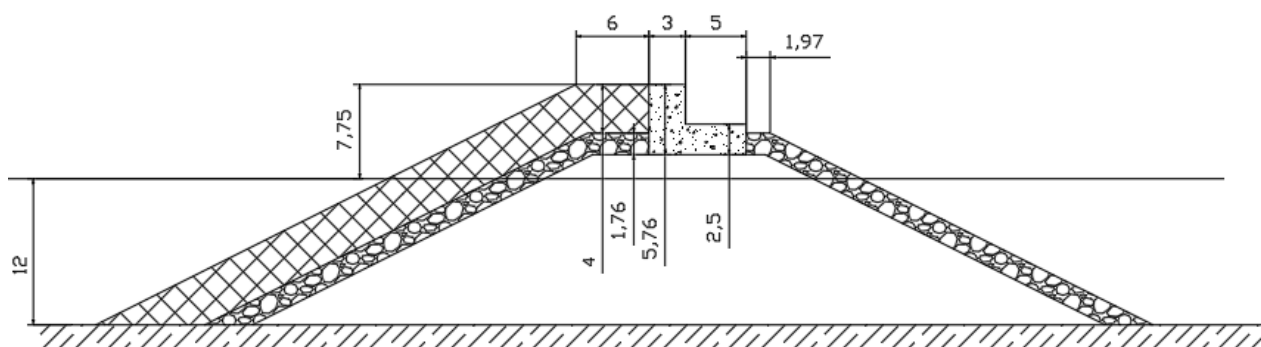


Figura 2. Sección del dique

La disposición final de las diferentes capas es la siguiente:

CAPA	MATERIAL	PESO	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR
Manto principal	Cubos de hormigón	18,4 ton	2 m	4 m
Manto secundario	Escollera clasificada	1,84 ton	0,88 m	1,76 m
Núcleo	Todo uno de cantera (sin finos)	1 – 100 Kg.		

La solución adoptada se encuentra dentro del límite ZEC. El dique se apoyará en su mayoría sobre terreno "blanquiza" o arena arcillosa, por lo que no se prevé el dragado preparativo. No obstante se deberán realizar algunas prospecciones con vibrocore para obtener las capacidades mecánicas del suelo.

4. PRESUPUESTO

A continuación se presenta un resumen del presupuesto de la obra:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
000.001	DIQUE	22.489.776,53 €	94,06 %
000.002	CARRETERA DE ACCESOS, PAVIMENTOS, ETC	1.263.506,21 €	5,02 %
000.003	GESTION DE RESIDUOS	69.299 €	0,28 %
000.004	SEGURIDAD Y SALUD	157.225,50 €	0,62 %
000.005	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	5.000,00 €	0,02 %
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		23.984.807,24 €	
13,00 % GASTOS GENERALES		3.118.024,94 €	

6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	1.439.088,43 €	
VALOR ESTIMADO		<hr/> 28.542.100,61 €
7,00 % IGIC	1.997.947,04 €	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		<hr/> 30.540.047,65 €

La obra tiene un Presupuesto Base de Licitación de 30.540.047,65 € y el plazo de ejecución de la misma es de aproximadamente 22 meses.

5. CONCLUSIONES

Se considera que el proyecto cumple la Legislación vigente, además de las recomendaciones usuales para este tipo de obras, y al mismo tiempo queda desarrollado en detalle suficiente como para poder ser ejecutado y poder solucionar el problema existente.

Santander, Junio de 2019



Nicolás Belenguer Navarro

ABSTRACT

Title: Design and construction process of the main dike of the new port in Tauro, Gran Canaria. Constructive Project.

Major: Civil Construction.

Author: Nicolás Belenguer Navarro.

Directors: Gabriel Díaz Hernández y Amador Gafo Álvarez.

Call: June 2019.

Key words: Tauro-Gran Canaria, dike, slope, cubes, rubble-mound, superstructure, layer, core.

References:

- Hydraulic Institute of the University of Cantabria.
- “R.O.M.: Recomendaciones para Obras Marítimas”
- Different pieces of legislation, rules, and others.

1. AIM OF THE PROJECT

The aim of this Project is the design and construction process of the main dike of the new port in Tauro, Gran Canaria, specifying in detail the structural calculations, execution conditions, deadlines, plans and Budget of the Project.

2. PROBLEM TO SOLVE

The development of the high-quality tourism that has been observed in the latest years, generated very optimistic future prospects in the touristic-recreational navigation industry. These prospects in Gran Canaria had some difficulties, like the lack of moorings and the quality and size of the existing ones, as well as the port services.

Moreover, Tauro is widely known today because, in the last decades, it has received a lot of development, coming from holiday resorts, and high quality hotel complexes.

As a conclusion, taking into account the current demands in this place, it has been proposed the construction of a new port in Tauro, which means the construction of the main dike for the port.

3. DEVELOPMENT OF THE SOLUTION

The solution adopted for the construction of the main dike of the new Tauro marina is constituted by an L-shaped dam, formed by a short arm 240 meters perpendicular to the coast and followed by a long arm of 390 meters parallel to the coast. . This location and orientation also allows us to respect the visual breadth of the bay.

The position of the main dike has been determined from the wave analysed, taking into account that the predominant swells come from the East and Southeast.

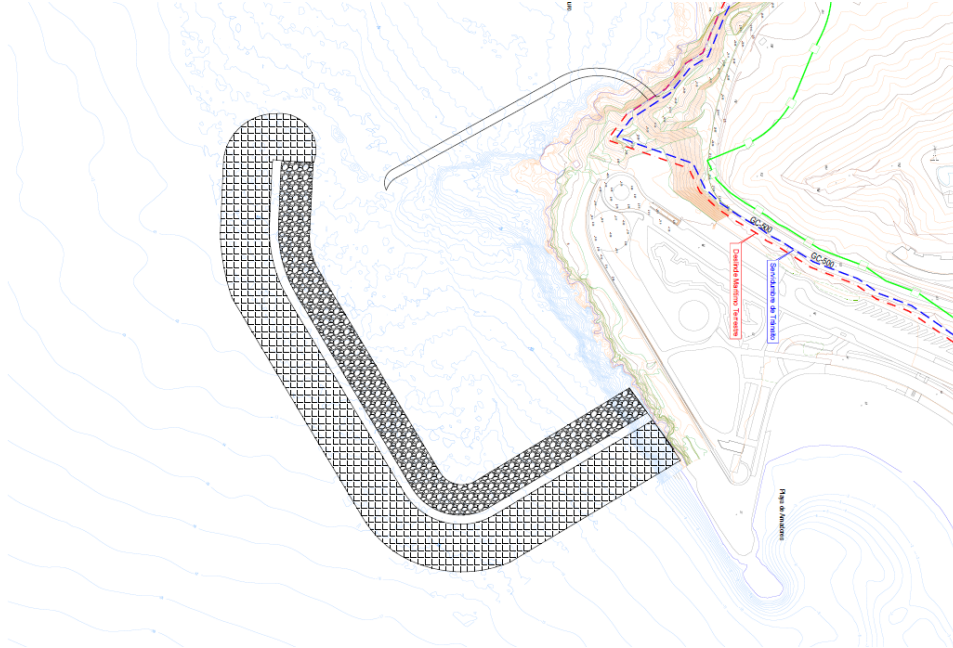


Figure 1. General plan layout of the main dock of the new Tauro marina

For a minimization of the swell of the inland swell, we have opted for a northwest-oriented mouth, with the significant wave height within the port being less than 0.4 meters at all points.

This dike reaches its lowest point at a depth of -15 meters in the southern part and has a coronation level of 7.75 meters above the zero of the port. The dock is closed by a secondary dike from which the trace is added.

The design of the main dike has been done following geometric, functional and structural criteria, for example:

- Exterior and interior slope 2H:1V.
- Depth of two pieces for each layer.
- The crown level of the concrete superstructure has been defined following the ROM recommendations.
- Lifespan: 25 years.
- Probability of failure in the lifespan: 0.20
- Required operability: 99%

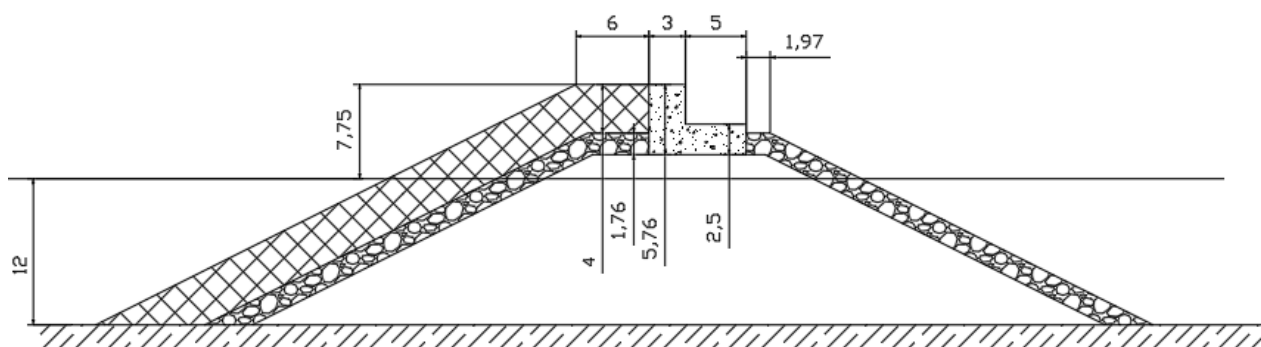


Figure 2. Dike section

This is the configuration of the different layers of the main dike:

LAYER	MATERIAL	WEIGHT	NOMINAL DIAMETER	THICKNESS
Main mantle	Concrete cubes	18,4 ton	2 m	4 m
Secondary mantle	Classified rubble-mound	1,84 ton	0,88 m	1,76 m
Core	Quarry run (without fines)	1 – 100 Kg.		

The solution adopted is within the ZEC limit. The dike will rely mostly on "blanquizal" terrain or clay sand, so no preparatory dredging is planned. However, some prospects with vibrocore must be carried out to obtain the mechanical capacities of the soil.

4. BUDGET

Here it is presented a resume of the whole budget for the works to be executed in this Project:

CHAPTER	RESUME	EUROS	%
000.001	MAIN DIKE	22.489.776,53 €	94,06 %
000.002	PAVING ACTIVITIES	1.263.506,21 €	5,02 %
000.003	WASTE MANAGMENT	69.299 €	0,28 %
000.004	HEALTH AND SAFETY	157.225,50 €	0,62 %
000.005	CLEANING AND MAINTENANCE	5.000,00 €	0,02 %
	MATERIAL EXECUTION PROJECT	23.984.807,24 €	
	13,00 % GENERAL EXPENSES	3.118.024,94 €	
	6,00 % INDUSTRIAL BENEFIT	1.439.088,43 €	

ESTIMATED VALUE		<hr/>
7,00 % VALUE ADDED TAX	1.997.947,04 €	28.542100,61 €
BID BUDGET		<hr/>
		30.540.047,65 €

The Bid Base Budget is 30.540.047,65 € and the time of execution is approximately 22 months.

5. CONCLUSIONS

It is considered that the Project satisfies actual regulations, and also usual recommendations for this type of construction projects, and that it is detailed enough for being executed.

Santander, June 2019



Nicolás Belenguer Navarro



INDICE GENERAL



Contenido

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES
 - 1.1. ANTECEDENTES HISTORICOS
 - 1.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
2. OBJETIVO DEL PROYECTO
3. DESCRIPCION DEL ENTORNO DE LA OBRA
 - 3.1. SITUACION GEOGRAFICA
 - 3.2. FACTORES SOCIOECONOMICOS
4. ESTUDIO DEL MEDIO FISICO
 - 4.1. GEOLOGIA Y GEOTECNIA
 - 4.2. SISMICIDAD
 - 4.3. BATIMETRIA
 - 4.4. NIVEL DEL MAR
 - 4.5. CLIMA MARITIMO
5. DESCRIPCION DE LAS OBRAS
6. DISEÑO DE LA OBRA DE ABRIGO

7. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA
8. PRESUPUESTO
 - 8.1. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
 - 8.2. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA
9. REVISION DE PRECIOS
10. PLAZO DE EJECUCION
11. PERIODO DE GARANTIA
12. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL
13. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISRACION
14. JUSTIFICACION DE PRECIOS
15. AFECCION AL DOMINIO PÚBLICO
16. SISTEMA DE ADJUDICACION
17. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA ESTE PROYECTO
18. PERSONAL QUE HA INTERVENIDO EN LA REDACCION
19. CONCLUSIONES

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES

1. ANTECEDENTES HISTORICOS
 - 1.1 HISTORIA DEL MUNICIPIO DE MOGAN
2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS



ANEJO Nº2 – LOCALIZACION GEOGRAFICA

ANEJO Nº3 – FACTORES SOCIOECONOMICOS

1. INTRODUCCIÓN
2. POBLACION
3. ECONOMIA

ANEJO Nº4 – GEOLOGIA Y GEOTECNIA

1. ASPECTOS GEOLOGICOS GENERALES DE LA ISLA.
 - 1.1 ESTRUCTURA VOLCANICA DE LAS ISLAS CANARIAS
 - 1.2 GEOMORFOLOGIA.
2. CARACTERISTICAS DE LA FRANJA COSTERA
 - 2.1 GEOLOGIA
 - 2.2 GEOMORFOLOGIA
 - 2.3 CARACTERISTICAS DE LOS FONDOS MARINOS

ANEJO Nº5 – SISMICIDAD

1. CONSIDERACIONES GENERALES
2. CLASIFICACION DE LAS CONSTRUCCIONES
3. PELIGROSIDAD SISMICA
4. APLICACIÓN DE LA NORMA
5. CONCLUSIONES

ANEJO Nº6 – BATIMETRIA Y TOPOGRAFIA

1. BATIMETRIA
2. TOPOGRAFIA

ANEJO Nº7 – ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR

1. INTRODUCCIÓN
2. FACTORES SOBRE LA SOBREELEVACIÓN DEL MAR
 - 2.1 MAREA ASTRONÓMICA
 - 2.2 MAREA METEREOLÓGICA

ANEJO Nº8 – ESTUDIO DEL CLIMA MARÍTIMO

1. INTRODUCCION
2. FUENTES DE DATOS
3. OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS
 - 3.1. OLEAJE
 - 3.2. REGIMEN MEDIO
 - 3.3. REGIMEN EXTREMAL
 - 3.4. DISTRIBUCION CONJUNTA Hs - Tp
4. OLEAJE EN LAS INMEDIACIONES DE LA ZONA DE ESTUDIO
 - 4.1 METODOLOGIA PARA LA PROPAGACION DE OLEAJE
 - 4.2 RECONSTRUCCION DEL OLEAJE PROPAGADO
 - 4.3 REGIMEN MEDIO
 - 4.4 REGIMEN EXTREMAL



4.5 DISTRIBUCION CONJUNTA Hs -Tp

ANEJO Nº9 – DESCRIPCION DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS

1. INTRODUCCIÓN
2. PROPUESTAS PRESENTADAS
 - 2.1 P1
 - 2.2 P2
 - 2.3 P3
3. MEJORA DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS
 - 3.1 P1
 - 3.2 P2
 - 3.3 P3
4. CONCLUSION

ANEJO Nº10 – CALCULO FUNCIONAL

1. INTRODUCCIÓN
2. CALCULO FUNCIONAL
 - 2.1 GEOMETRIA DE LA ESTRUCTURA
 - 2.2 CALCULOS
 - 2.3 CONCLUSION

ANEJO Nº11 – CALCULO ESTRUCTURAL

1. INTRODUCCIÓN

2. CRITERIOS GEOMETRICOS
3. CALCULO ESTRUCTURAL
 - 3.1 CALCULO DE ESCOLLERA
 - 3.2 CALCULO DE CUBOS DE HORMIGON
 - 3.4 NUCLEO
 - 3.3 DIMENSIONES DEL ESPALDON
4. CONCLUSION

ANEJO Nº12 – DESCRIPCION DE LA SOLUCION ADOPTADA

1. JUSTIFICACION DE LA PROPUESTA
2. DESCRIPCION DE LA SOLUCION

ANEJO Nº13 – PLAN DE OBRA

ANEJO Nº14 – ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN
2. IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS
3. ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS
4. REDUCCION Y SEGREGACION DE RESIDUOS EN OBRA
5. PRESCRIPCIONES TECNICAS
 - 5.1 CON CARÁCTER GENERAL
 - 5.2 CON CARÁCTER PARTICULAR
6. PRESUPUESTO



ANEJO Nº15 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº16 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº17 – REPLANTEO

ANEJO Nº18 – AFECCION AL DOMINIO PÚBLICO

ANEJO Nº19 – CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº20 – JUSTIFICACION DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

2. COSTE DE LA MANO DE OBRA

3. COSTE DE LA MAQUINARIA

4. COSTE DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

ANEJO Nº21 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

1. PLANO DE SITUACIÓN

2. PLANO DE LOCALIZACIÓN

3. PLANO DE BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA

4. PLANO DE GEOLOGIA

5. PLANTA GENERAL

6. PLANTA GENERAL CON ORTOFOTO

7. REPLANTEO

8. PERFIL LONGITUDINAL DEL DRAGADO

9. SECCION DEL DIQUE

10. SITUACIONES DE SECCIONES

11. SECCION 1

12. SECCION 2

13. SECCION 3

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS APLICABLES

2. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

3. EJECUCIÓN DE LA OBRA

4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

5. DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4. PRESUPUESTO



- 4.1. PRESUPUESTOS PARCIALES
- 4.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



DOCUMENTO N°1. MEMORIA





MEMORIA DESCRIPTIVA



Contenido

1. ANTECEDENTES

- 1.1. ANTECEDENTES HISTORICOS
- 1.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

2. OBJETIVO DEL PROYECTO

3. DESCRIPCION DEL ENTORNO DE LA OBRA

- 3.1. SITUACION GEOGRAFICA
- 3.2. FACTORES SOCIOECONOMICOS

4. ESTUDIO DEL MEDIO FISICO

- 4.1. GEOLOGIA Y GEOTECNIA
- 4.2. SISMICIDAD
- 4.3. BATIMETRIA
- 4.4. NIVEL DEL MAR
- 4.5. CLIMA MARITIMO

5. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

6. DISEÑO DE LA OBRA DE ABRIGO

7. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

8. PRESUPUESTO

- 8.1. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL
- 8.2. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

9. REVISION DE PRECIOS

10. PLAZO DE EJECUCION

11. PERIODO DE GARANTIA

12. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

13. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

14. JUSTIFICACION DE PRECIOS

15. AFECCION AL DOMINIO PÚBLICO

16. SISTEMA DE ADJUDICACION

17. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA ESTE PROYECTO

18. PERSONAL QUE HA INTERVENIDO EN LA REDACCION

19. CONCLUSIONES



1. ANTECEDENTES

1.1. ANTECEDENTES HISTORICOS

Tauro es una población que se encuentra situada al suroeste de Gran Canaria, en el municipio de Mogán. Se encuentra limitada por los municipios de Tejada, San Bartolomé de Tirajana y La aldea de San Nicolás limitando al suroeste con el Océano atlántico. La conexión con la red de carreteras del litoral grancanario y el clima característico de la zona, han sido los principales factores que promovieron la sustitución de la tradicional economía agrícola-pesquera del municipio por su actual actividad turística. El municipio ha sufrido un fuerte crecimiento demográfico en los últimos 35 años, debido al gran desarrollo de la agricultura y turismo en la zona. La población de Mogán según el ISTAC (Instituto Canario de Estadística) es de 19.657 habitantes.

1.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La creación del núcleo urbano de Playa del Tauro en los años 90, donde desde un inicio se destinó la zona a un turismo de alto standing (Plan Parcial Tauro Golf, 1989), con la construcción de viviendas unifamiliares de lujo, campos de golf y zonas verdes. Este Plan Parcial ya preveía en un futuro la construcción de un puerto deportivo cercano a la zona que diera cabida a la nueva demanda generada.

El 27 de septiembre de 2014 el Plan territorial (publicado por el BOE), el cual es encargado de ordenar la costa de Tauro, autoriza la construcción de un puerto deportivo, la creación de dos playas (Tauro y El Cura) y la construcción de un paseo marítimo que una ambas.

2. OBJETIVO DEL PROYECTO

Los objetivos de este Proyecto Básico son los siguientes:

1. Definir, medir y valorar en líneas generales las obras y actuaciones a realizar para la construcción del Dique principal del nuevo puerto deportivo de Tauro.
2. Servir como base para la redacción y realización de los Proyectos de Ejecución que se lleven a cabo posteriormente.

3. Describir con detalle las diferentes configuraciones en planta y en alzado de las fases constructivas previstas.

4. Aportar toda la documentación (Anejos) que justifiquen los cálculos de las infraestructuras de abrigo del Puerto propuestas en las diferentes fases constructivas previstas. Esta documentación incluye no solo los aspectos propios del cálculo de las secciones tipo, sino también los relacionados con el clima marítimo exterior y a pie de dique, así como la agitación interior resultante tras la construcción de las obras de abrigo.

5. Realizar un EIA en el que evalúen todas las afecciones que las obras pueden producir, proponiendo las medidas correctoras y compensatorias que resulten necesarias para asegurar, en la medida de lo posible, el mantenimiento de los principales valores ambientales presentes en la zona.

3. DESCRIPCION DEL ENTORNO DE LA OBRA

3.1. SITUACION GEOGRAFICA

El proyecto del Dique principal del nuevo Puerto Deportivo de Tauro está situado en la isla de Gran Canaria. Esta isla perteneciente al archipiélago de las Canarias, ocupa la posición central del mismo. Gran Canaria, con sus casi 1.600 km², se encuentra a 28º latitud Norte y 15º 35' longitud Oeste.



Figura 1. Mapa de municipios de Gran Canaria.



3.2. FACTORES SOCIOECONOMICOS

Gran Canaria es una isla situada en el océano Atlántico, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Canarias en España. Junto con las islas de Lanzarote y Fuerteventura forma la provincia de Las Palmas, integrada además por otros islotes. La población en la isla de Gran Canaria en 2018 era de 846.717 habitantes, siendo la segunda isla de mayor población por detrás de Tenerife. Con superficie de 1560,1 km², tenemos una densidad de población de 542,73 hab./km².

Antiguamente la economía canaria en general ha estado basada en el cultivo de productos agrícolas de gran demanda, como la pasada explotación intensiva de la caña de azúcar y la cochinilla y las más actuales plantaciones de plátanos y tomates. Hoy en día la economía de las islas Canarias ya no depende solo de la agricultura, el sector primario ha ido creciendo, siendo el sector servicios el que domina el panorama económico de las islas. Dada la trascendencia de la actividad turística y su repercusión en el sector servicios se nombra desde muchos ámbitos que el turismo es el nuevo "monocultivo" de las islas.

4. ESTUDIO DEL MEDIO FISICO

4.1. GEOLOGIA Y GEOTECNIA

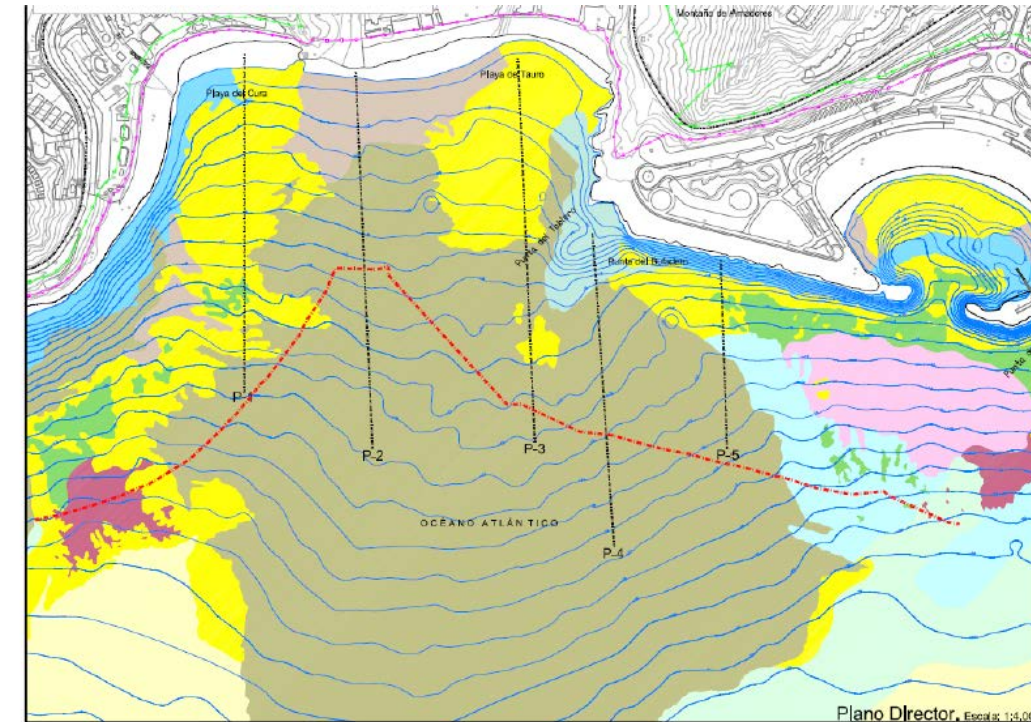
La zona de Tauro es una zona con un relieve muy abrupto, debido al fuerte encajamiento de la red de barrancos. Estos barrancos principales presentan una forma de abanico variando su orientación en función de su situación, pero siempre con cierta perpendicularidad respecto a la costa.

Estos barrancos están formados por materiales basálticos del primer ciclo volcánico. En las partes topográficamente más elevadas, sobre todo en la zona meridional, afloran progresivamente materiales más diferenciados, tranquitas, ignimbritas, las más comunes, y fonolitas.

Sin embargo, la parte inferior de los barrancos está formada por depósitos aluviales y fondos de barranco, formación que permite la aparición de vegetación y así ocurre en el barranco de Tauro. Estos depósitos, presentan una orientación preferente NE-SO y su potencia es muy reducida en el entorno de Tauro, ya que hay ocasiones en las que directamente no existe y podemos observar que aflora el sustrato del fondo del barranco. Estos depósitos están formados por cantos subredondeados de los estratos de origen volcánico citados anteriormente.

Por último, en lo que a los depósitos de las playas se refiere, la costa acantilada de la zona, hace que estas aparezcan en las desembocaduras de los diferentes barrancos en el entorno, en nuestro caso el barranco

de Tauro. Estas suelen tener poca anchura y están constituidas por bloques y cantos de tamaño más o menos grande de naturaleza eminentemente basáltica, aunque pueden aparecer zonas de arena algo más fina. Un estudio más detallado se presenta en el Anejo nº4 – *Geología y Geotecnia*.



LEYENDA:

ECOSISTEMA MARINO ACTUAL:	
Blanquzal	Poblamientos Anglia Jardínera
Arenal sin Vegetación	Arenal con Caulerpa SPP dispersa
Sebadal	Fondos Mixtos
Sebadal Disperso	Anfractal
Rocas Dispersas	Bolos y Bloques superficiales
Fondos Caulerpa SPP	
Perfiles del Medio Marino (P-1, P-2, P-3, P-4 y P-5).	
Superficie de la Z.E.C. (ES 7010017) "Franja Marina de Mogán" (33_GC).	
* Superficie total= 29,993 Ha. (299,930,000 m. ²).	
--- Límite del Deslinde Marítimo Terrestre.	
--- Límite de Servidumbre de Protección (20/100 m).	
--- Límite del Ámbito Específico del Documento de Aprobación Inicial del Plan Territorial Especial de Tauro.	

Figura 2. Mapa geológico de la zona de estudio.



4.2. SISMICIDAD

Desde el punto de vista de la clasificación sísmica en función del grado de importancia de un posible desastre sísmico, nos encontramos con una obra de normal importancia.

Por otro lado, desde el punto de vista del mapa de actividad sísmica observamos que nos encontramos en una zona con una aceleración sísmica básica a_b con valores entre 0,04g y 0,08g.

Por seguridad, realizamos los cálculos considerando $a_b = 0,08g$ y una vida útil del puerto deportivo de 25 años, obteniendo finalmente una aceleración de cálculo $a_c = 0,031g$. Según el criterio de la Norma, al ser la aceleración de cálculo $a_c < 0,06 g$, no será necesaria la consideración de la acción sísmica.

4.3. BATIMETRIA

Se ha realizado un levantamiento batimétrico de la zona de afección en el medio marino de los espacios portuarios con una equidistancia entre curvas de nivel de 1 metro.

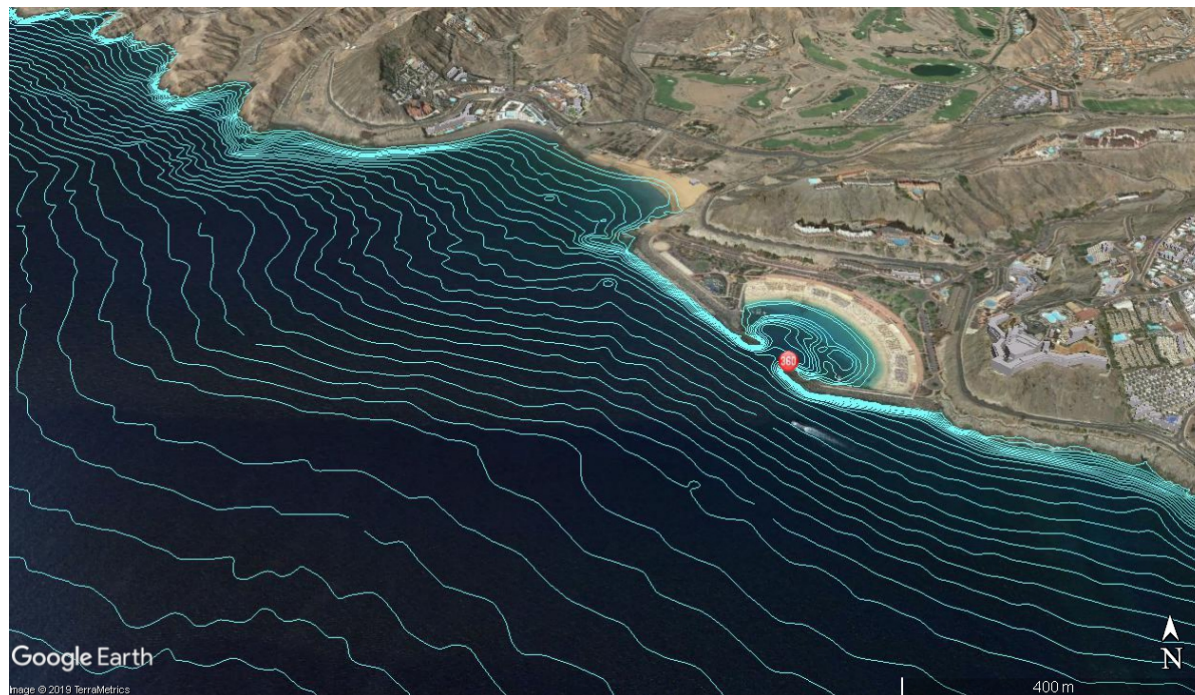


Figura 3. Batimetría zona de estudio

4.4. NIVEL DEL MAR

El conocimiento del nivel del mar es un parámetro fundamental en el cálculo de obras marítimas. Sirve para calcular la cota a la que habrá que situar el área de tierra en el puerto, es decir, las distintas instalaciones e infraestructuras que sean necesarias, garantizando su operatividad en cualquier época del año, así como imprescindible para el cálculo de diques. La información correspondiente al nivel del mar se encuentra en el anejo nº7.

4.5. CLIMA MARITIMO

El Anejo Clima Marítimo analiza con detalle las distintas funciones de distribución del oleaje, tanto extremal como medio anual, incluyendo una descripción detallada del procedimiento seguido para la construcción de los regímenes. Se analiza con detalle las distintas funciones de distribución del oleaje, tanto extremal como medio anual. Partiendo de las distintas fuentes de datos de oleaje en la zona, primero se presentan los regímenes de oleaje en profundidades indefinidas. A continuación, se presentan los regímenes de oleaje propagado a las inmediaciones a pie de dique. A lo largo del anejo correspondiente, se incluye una descripción detallada del procedimiento seguido para la construcción de los regímenes.

5. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

La solución adoptada para la construcción del dique principal del nuevo puerto deportivo de Tauro se constituye de un dique en forma de L, formado por un brazo corto de 240 metros perpendicular a la costa y seguido de un brazo largo de 390 metros paralelo a la costa.

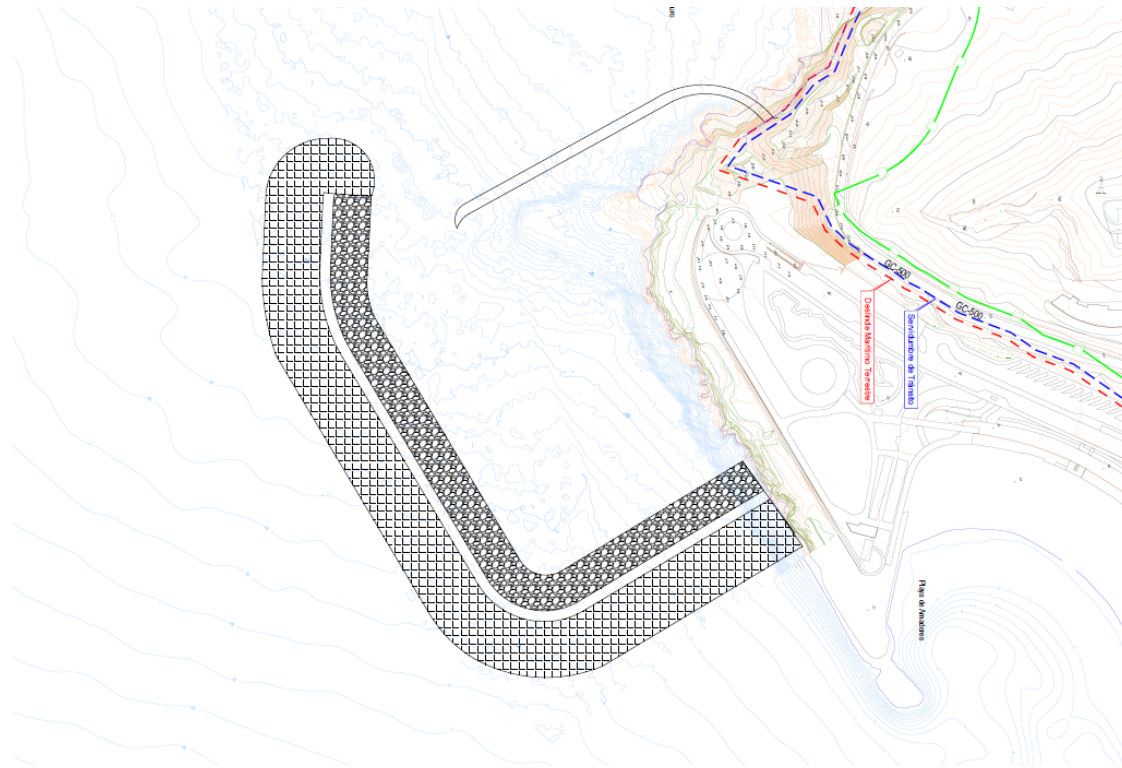


Figura 4. Planta general dique

6. DISEÑO DE LA OBRA DE ABRIGO

Se dispone un dique en talud tanto exterior como interior, con una pendiente 2:1 en ambos lados. El cálculo de los pesos de los mantos y de las piezas que los forman se encuentran detalladas en los Anejos nº11 y nº.12- Calculo funcional y estructural, al igual que las dimensiones del espaldón y la cota de coronación del dique (7,75 m).

CAPA	MATERIAL	PESO	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR
Manto principal	Cubos de hormigón	18,4 ton	2 m	4 m
Manto secundario	Escollera clasificada	1,84 ton	0,88 m	1,76 m
Núcleo	Todo uno de cantera (sin finos)	1 – 100 Kg.		

7. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

De acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público actualmente vigente (desde marzo de 2018 por la entrada en vigor de la Ley 9/2017 Lcsp), se propone que el Contratista que ejecute las obras se encuentre clasificado conjuntamente en los siguientes grupos:

Grupo F) Subgrupo 2) Escolleras, categoría 5

Grupo F) Subgrupo 3) Bloques de hormigón, categoría 5

8. PRESUPUESTO

8.1. PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

El presente proyecto tiene un presupuesto de ejecución material que asciende a:

VEINTITRES MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS SIETE con VEINTICUATRO CENTIMOS (23.984.807,24 €).



8.2. PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

El presente proyecto tiene un presupuesto de ejecución por contrata que asciende a:

TREINTA MILLONES QUINIENTOS CUARENTA MIL CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (30.540.047,65 €)

9. REVISION DE PRECIOS

Dado que el plazo de la obra es menor a dos años, no procede hacer una revisión de los precios.

10. PLAZO DE EJECUCION

Como se justifica en el Anejo nº 13- Plan de Obra, Se estima que un plazo de **22 meses** es suficiente para la ejecución del total de las obras proyectadas.

11. PERIODO DE GARANTIA

Dado el tamaño de la infraestructura a construir, se considerará un periodo de garantía de 2 años a contar desde la recepción de las obras, en los cuales:

- 1- El Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de las obras, cualquiera fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causa de fuerza mayor.
- 2- Reparaciones de todos los desperfectos imputables al trabajo según criterio del Director de Obra.
- 3- El Contratista pagará los gastos correspondientes a las pruebas generales que durante el periodo de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el Acta de Recepción Provisional de las obras.

Si durante dicho período de garantía la Dirección de Obra tuviese la necesidad de poner en servicio provisional todas o algunas de las obras, los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se

produjeran no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

12. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

En el Anejo nº 21 se realiza un estudio detallado de Impacto Ambiental.

El objetivo de este Informe es proporcionar el documento técnico al que se refiere lo dispuesto por la vigente Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, la actual Ley de Costas en materia de dragados y por la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

Atendiendo a la clasificación final de los impactos, no existe ningún impacto caracterizado como severo ni crítico, por lo que se puede concluir que el desarrollo de este proyecto no va a implicar impactos graves sobre el medio ambiente del entorno, y su ejecución es totalmente compatible con los valores medioambientales existentes, al tiempo que introduce efectos positivos sobre el sistema territorial, económico y demográfico.

13. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISRACION

El presupuesto para el conocimiento de la Administración como se indica en el Documento Nº4 de este Proyecto asciende a: TREINTA MILLONES QUINIENTOS CUARENTA MIL CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (30.540.047,65 €)

14. JUSTIFICACION DE PRECIOS

La justificación de precios se desarrolla en el Anejo nº 21, donde se detallan los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales. Para la mano de obra se han considerado los costes según el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas.



15. AFECCION AL DOMINIO PÚBLICO

Según la Ley de Costas actualmente vigente (RD 876/2014, de 10 de octubre, publicada en el BOE a 11 de octubre de 2014), el terreno donde se pretende ejecutar la obra pertenece al Dominio Público Marítimo-Terrestre, y, por tanto, su propiedad es competencia de la Demarcación de Costas.

En este caso, no hay necesidad de realizar ninguna expropiación, ya que todos los terrenos se encuentran ya a disposición de la autoridad competente.

16. SISTEMA DE ADJUDICACION

Debido a la complejidad de las obras se establece un sistema de adjudicación de las obras en base a dos criterios diferentes que se proponen a continuación:

- Criterio técnico
- Criterio económico

17. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA ESTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA

• **MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. ANTECEDENTES
 - 1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS
 - 1.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA
 - 3.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA
 - 3.2. FACTORES SOCIOECONÓMICOS
4. ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO
 - 4.1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
 - 4.2. SISMICIDAD
 - 4.3. BATIMETRÍA

4.4. ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR

4.5. ESTUDIO DEL CLIMA MARÍTIMO

5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

6. DISEÑO DE LA OBRA DE ABRIGO

7. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

8. PLAZO DE EJECUCIÓN

9. PERIODO DE GARANTÍA

10. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

11. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

13. AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

14. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN

15. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PRESENTE PROYECTO

16. PERSONAL QUE HA INTERVENIDO EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

17. CONCLUSIONES

• **ANEJOS A LA MEMORIA**

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES

ANEJO Nº 2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

ANEJO Nº 3. FACTORES SOCIOECONÓMICOS

ANEJO Nº 4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 5. ACCIONES SÍSMICAS

ANEJO Nº 6. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

ANEJO Nº 7. ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR

ANEJO Nº 8. ESTUDIO DEL CLIMA MARÍTIMO

ANEJO Nº 9. DESCRIPCION DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS

ANEJO Nº 10. CALCULOS FUNCIONALES

ANEJO Nº 11. CALCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Nº 12. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

ANEJO Nº 13. PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 14. GESTIÓN DE RESIDUOS



ANEJO N.º 15. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N.º 16. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO N.º 17. REPLANTEO

ANEJO N.º 18. AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

ANEJO N.º 19. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO N.º 20. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N.º 21. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO N.º 2: PLANOS

1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANO DE LOCALIZACIÓN
3. PLANO DE BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA
4. PLANO DE GEOLOGIA
5. PLANTA GENERAL
6. PLANTA GENERAL CON ORTOFOTO
7. REPLANTEO
8. PERFIL LONGITUDINAL DEL DRAGADO
9. SECCION DEL DIQUE
10. SITUACIONES DE SECCIONES
11. SECCION 1
12. SECCION 2
13. SECCION 3

DOCUMENTO N.º 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS APLICABLES
2. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
3. EJECUCIÓN DE LA OBRA
4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA
5. DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO N.º 4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS N.º 1
3. CUADRO DE PRECIOS N.º 2
4. PRESUPUESTO
- 4.1. PRESUPUESTOS PARCIALES
- 4.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

18. PERSONAL QUE HA INTERVENIDO EN LA REDACCION

El equipo redactor del Proyecto está constituido por el alumno de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander:

Nicolás Belenguer Navarro

19. CONCLUSIONES

Con la presentación de los documentos que constituyen el presente “PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL DIQUE DE ABRIGO DEL PUERTO DEPORTIVO DE TAURO” se consideran suficientemente definidas las obras definidas en el mismo, cumpliéndose con las prescripciones administrativas vigentes y elevándose a la consideración del promotor para su aprobación.



Dado que el presente Proyecto ha sido redactado teniendo en cuenta la legislación vigente, y está suficientemente justificado, se somete a la aprobación de los organismos interesados, esperando merezca su conformidad.

En Santander, Junio de 2019

El autor del proyecto

Nicolás Belenguer Navarro



ANEJOS A LA MEMORIA



Contenido

ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES

ANEJO Nº2 – LOCALIZACION GEOGRAFICA

ANEJO Nº3 – FACTORES SOCIOECONOMICOS

ANEJO Nº4 – GEOLOGIA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº5 – SISMICIDAD

ANEJO Nº6 – BATIMETRIA Y TOPOGRAFIA

ANEJO Nº7 – ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR

ANEJO Nº8 – ESTUDIO DEL CLIMA MARÍTIMO

ANEJO Nº9 – DESCRIPCION DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS

ANEJO Nº10 – CALCULO FUNCIONAL

ANEJO Nº11 – CALCULO ESTRUCTURAL

ANEJO Nº12 – DESCRIPCION DE LA SOLUCION ADOPTADA

ANEJO Nº13 – PLAN DE OBRA

ANEJO Nº14 – ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

ANEJO Nº15 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº16 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº17 – REPLANTEO

ANEJO Nº18 – AFECCION AL DOMINIO PÚBLICO

ANEJO Nº19 – CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº20 – JUSTIFICACION DE PRECIOS

ANEJO Nº21 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION



ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES



Contenido

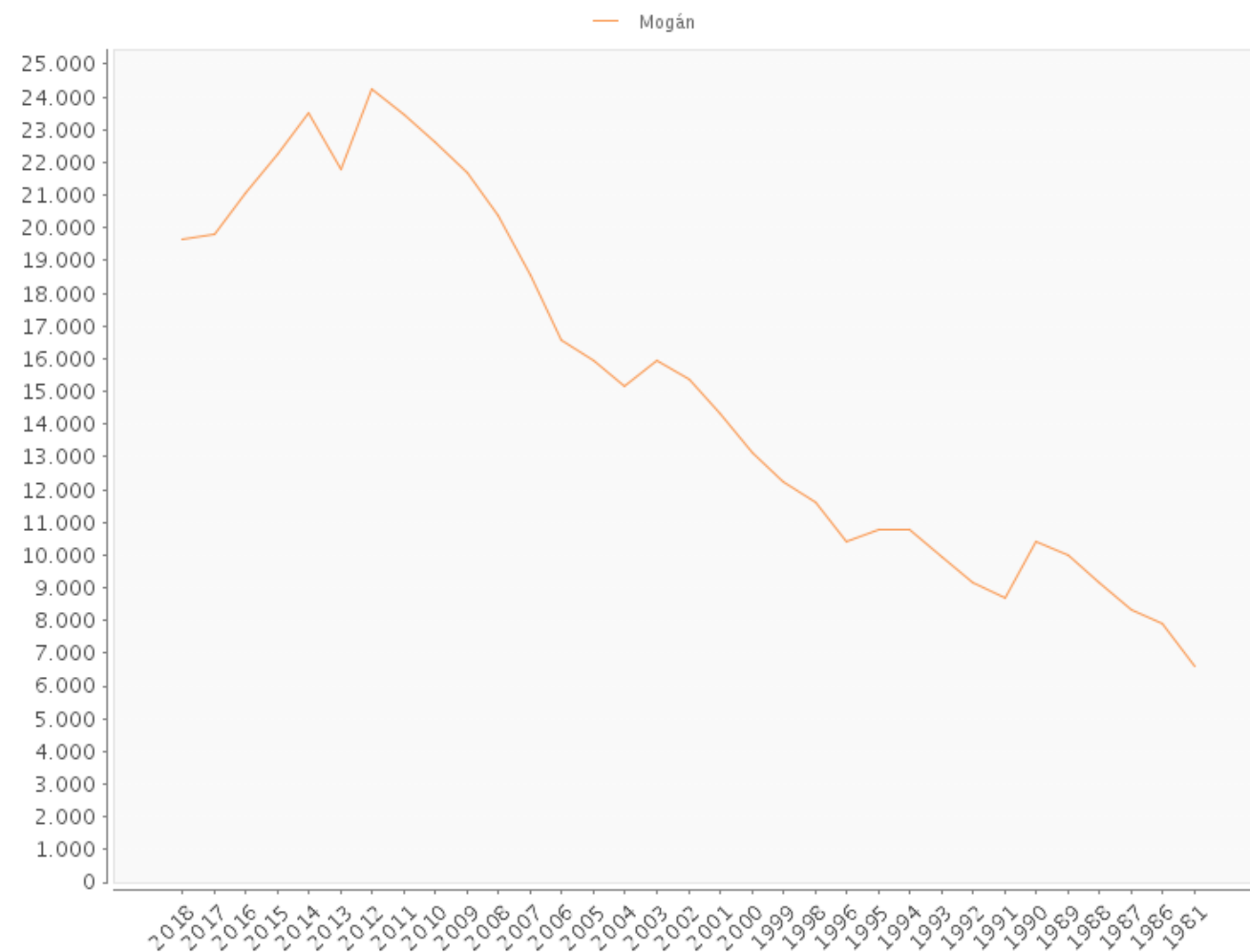
1. ANTECEDENTES HISTORICOS
 - 1.1 HISTORIA DEL MUNICIPIO DE MOGAN
2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS



1. ANTECEDENTES HISTORICOS

Tauro es una población que se encuentra situada al suroeste de Gran Canaria, en el municipio de Mogán. Se encuentra limitada por los municipios de Tejada, San Bartolomé de Tirajana y La aldea de San Nicolás limitando al suroeste con el Océano atlántico

La población de Mogán según el ISTAC (Instituto Canario de Estadística) es de 19.657 habitantes. La serie histórica del municipio, según el ISTAC:



Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC) a partir de datos propios y del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Como podemos observar, el municipio ha sufrido un fuerte crecimiento demográfico en los últimos 35 años, debido al gran desarrollo de la agricultura y turismo en la zona.

1.1 HISTORIA DEL MUNICIPIO DE MOGAN

La ocupación de los aborígenes en el municipio de Mogán se sitúa en las terrazas de sus barrancos y espacios costeros, descubriendo así pequeños poblados en el valle de Veneguera, en la cuenca de Mogán, donde eran más numerosos y en los valles anexos, como eran Taurito, Tauro y Puerto Rico.

Después de la conquista y con la introducción de los nuevos pobladores a Gran Canaria se procedió al repartimiento de las tierras y aguas que existían en la isla. El espacio que hoy corresponde al municipio de Mogán quedó incluido en el distrito de Telde, que alcanzaba hasta el límite sur del Valle de La Aldea. Las tierras correspondientes a este municipio se caracterizaban por la falta de agua, por la incomunicación y el alejamiento de los principales centros económicos y poblacionales de la isla, por lo que Mogán y los valles anexos no fueron deseados en los repartos, siendo ocupados tan sólo los cursos medios de los barrancos de Tasarte, Veneguera y Mogán, quedando la costa despoblada por el miedo a los continuos ataques de los barcos piratas.

Avanzado el siglo XVIII, Mogán dependía jurisdiccionalmente de otros municipios, como eran Agüimes, San Bartolomé de Tirajana y de Tejeda (muchos de los propietarios de las tierras de Mogán eran vecinos de Tejeda), situación que hacía difícil la configuración de una identidad propia. A esto hay que unirle el conflicto que surgió en la segunda mitad del siglo XVII entre agricultores y ganaderos, los cuales se disputaban el uso de las tierras y la explotación de los baldíos dando lugar a conflictos que en ocasiones terminaron con la quema de haciendas sitas en la zona, lo que hacía más complicado el desarrollo económico del lugar.

La despoblación de esta zona preocupaba a las autoridades de mediados del siglo XVIII y viendo el potencial económico que esta zona mostraba por su masa forestal, por las tierras y el mar, se especuló desviar hacia Mogán la masa de vecinos indigentes que poblaban los alrededores de la capital mediante dos alternativas que no se llevaron a cabo, la construcción de una factoría de pescado en Arguineguín y la repoblación ideada por el obispo Severa en los valles de Mogán y Veneguera y que pasarían por ser la Carlota, la Fernandina y la Luisiana canaria.



A finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX, el valle de Mogán basaba su economía en la agricultura, la cual se complementaba con otras actividades, como la ganadera, forestales, debido a la riqueza de sus montes, y la recolección de orchilla, caracterizándose por ser una economía cerrada y de subsistencia.

Después de que el 14 de mayo de 1814, el obispo Verdugo procediese al auto de erección de ayuda de parroquia, Mogán tenía ya el primer paso para optar a la independencia municipal, ya que había conseguido con este obispo ser un nuevo distrito parroquial, independencia que lograría en 1815, alegando la lejanía respecto de Tejeda, la condición de constituir una parroquia propia y la carencia de juez y demás empleados para los 90 vecinos que poblaban el lugar.

A finales del siglo XIX, el joven municipio de Mogán entró en una crisis, al igual que toda la isla, debido a los siguientes factores: la quiebra del campo, descompensada presión fiscal, descontrol administrativo local e imposibilidad de liquidar las deudas que los campesinos tenían con los prestamistas locales. Pero esta situación empezó a mejorar cuando una casa inglesa implantaba por primera vez cultivos de tomates y plátanos, trayendo la esperanza y nuevos sistemas de cultivos que caracterizaría la economía del siglo XX.

2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

En 1989 la CUMAC (Comisión de Urbanismo y Medio Ambiente de Canarias) aprobó El Plan Parcial denominado Anfi Tauro Golf. Este Plan desarrollaba 73,96 hectáreas, acogiendo 7.396 plazas turísticas. En este Plan Parcial se definían las líneas básicas de desarrollo de una urbanización turística de alta calidad, con campo de golf, puerto deportivo, establecimientos especializados (sanitario, deportivo, etc.), valores paisajísticos y una modalidad hotelera y de villas.

En 1997, el Cabildo de Gran Canaria y del Ayuntamiento de Mogán firmaron un Acta con el objetivo de favorecer la reconversión, estructuración y el desarrollo de la industria turística en la costa de Mogán, concretamente en el ámbito del Barranco de Tauro.

Para ello y en ese mismo documento, se incorporaban los criterios y directrices de ordenación territorial derivados de tal objetivo, donde dice textualmente: "la ubicación de un Puerto Deportivo con amplias

zonas verdes y capacidad para 500 atraques como equipamiento indispensable para dotar a este resort del nivel de calidad previsto. Así como regeneración incluso protección y ampliación de la playa existente".

En 1998 se elabora un Plan Especial de Ordenación del Litoral en la Bahía de Tauro, en el que se desarrollaron distintas alternativas de puertos deportivos, su afección y la regeneración de las playas de la bahía. Este documento dio lugar posteriormente a la publicación por el Cabildo de Gran Canaria del "Plan Territorial Especial de Ordenación del Litoral de Tauro (PTE 29)", en Septiembre de 2014, donde específicamente se recoge, haciendo referencia entre otros, a un nuevo puerto deportivo en Tauro, que deberán ser:

"Puertos deportivos- turísticos de alta capacidad (300- 500 amarres) y alta calidad en la oferta del tipo de atraque (especialmente para embarcaciones con esloras comprendidas entre 10 y 15 metros), instalaciones y servicios portuarios completos, e incluso con zona de atraque importante para embarcaciones destinadas a las excursiones turísticas para la pesca deportiva o recreativa."

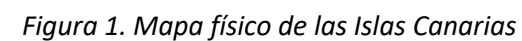
En conclusión, desde hace décadas hasta hoy, se han llevado a cabo diversas propuestas, donde queda claro que la demanda para Tauro de un puerto deportivo es un hecho.



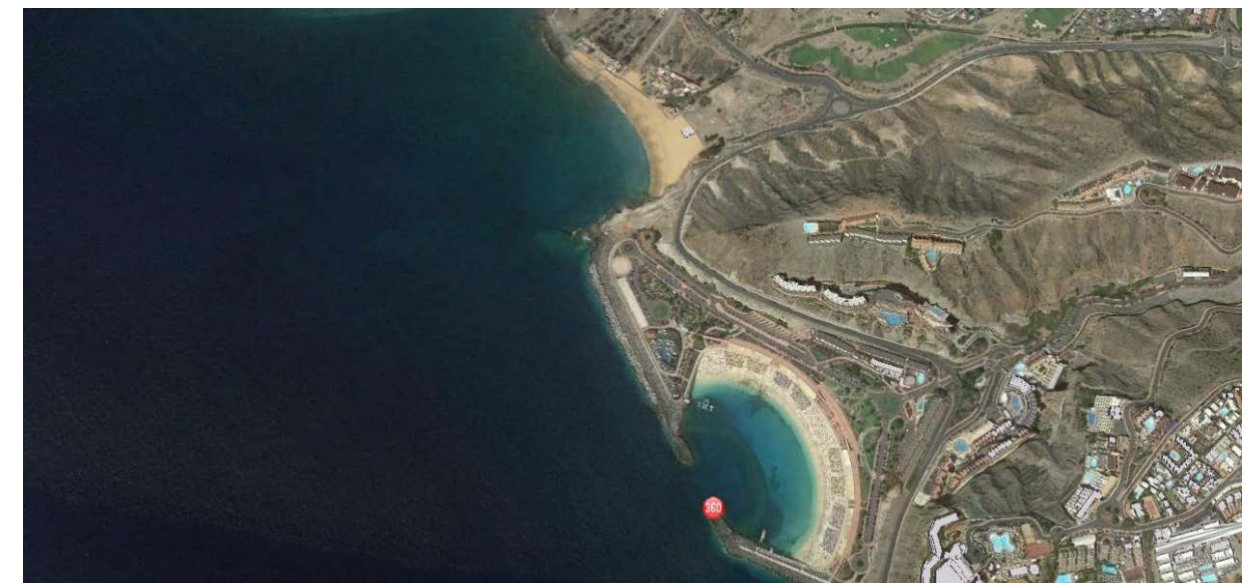
ANEJO Nº2 – LOCALIZACION GEOGRAFICA



El proyecto del Puerto Deportivo de Tauro está situado en la isla de Gran Canaria. Esta isla perteneciente al archipiélago de las Canarias, ocupa la posición central del mismo. Es la tercera en extensión y la segunda en población del archipiélago canario, con 807.049 habitantes (INE, enero de 2006). Gran Canaria, con sus casi 1.600 km², se encuentra a 28º latitud Norte y 15º 35' longitud Oeste.



Dentro del municipio de Mogán, el proyecto del Puerto Deportivo de Tauro se encuentra en las proximidades del núcleo urbano de Tauro, concretamente en la Playa de Tauro, contenida en la Bahía de Tauro.



Página 1



ANEJO Nº3 – FACTORES SOCIOECONOMICOS



Contenido

1. INTRODUCCIÓN
2. POBLACION
3. ECONOMIA



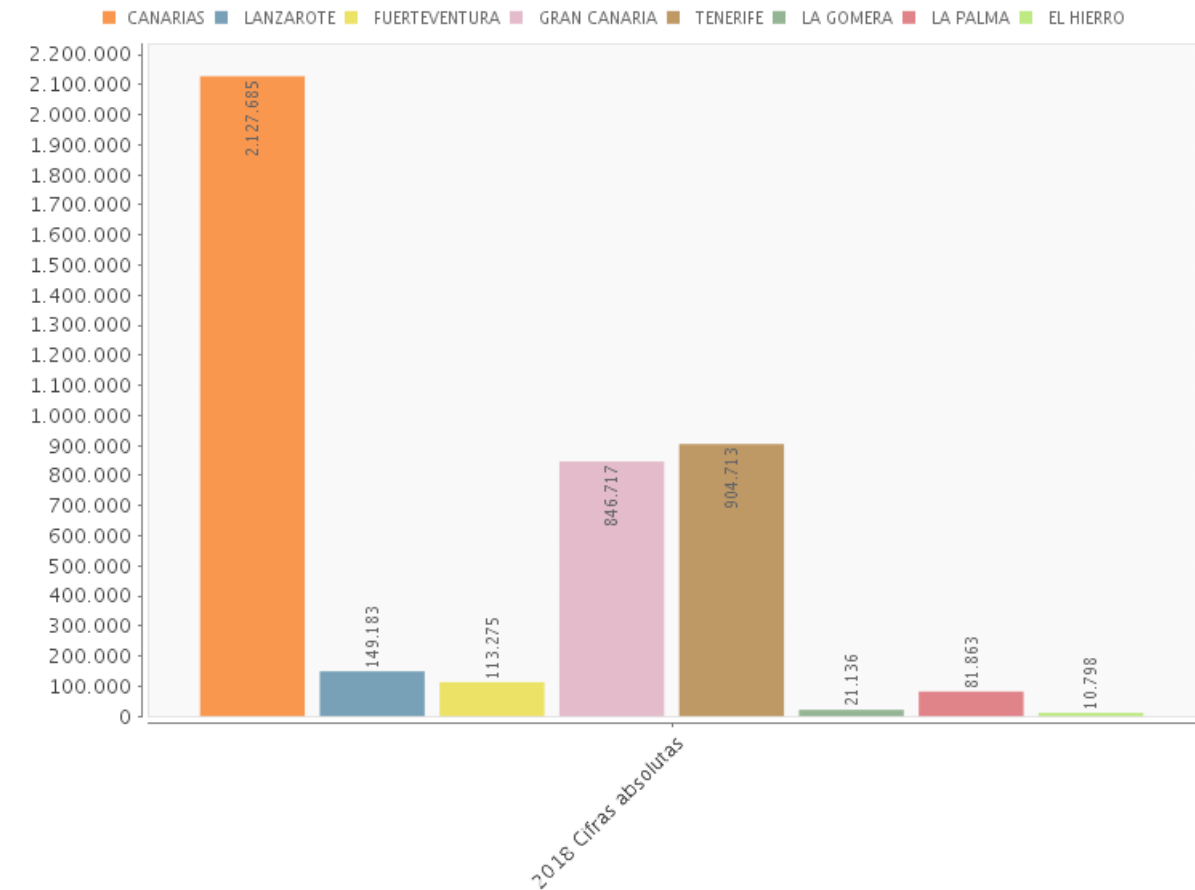
1. INTRODUCCIÓN

Un estudio socioeconómico permite conocer el entorno económico y social de un elemento o un área en particular, tratándose aspectos como la distribución poblacional, el empleo y la importancia relativa de los sectores de actividad económica, la situación y previsión monetaria, etc. Los resultados de estos estudios son de gran importancia y tienen importancia en la realización de previsiones con respecto al proyecto, y servirán como justificación al desarrollo del mismo.

El objeto de este anejo es, en consecuencia, la descripción de los principales aspectos poblacionales y económicos que están relacionados con el desarrollo del proyecto de construcción del Puerto de Tauro.

2. POBLACION

Gran Canaria es una isla situada en el océano Atlántico, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Canarias en España. Junto con las islas de Lanzarote y Fuerteventura forma la provincia de Las Palmas, integrada además por otros islotes. La población en la isla de Gran Canaria en 2018 era de 846.717 habitantes, siendo la segunda isla de mayor población por detrás de Tenerife. Con superficie de 1560,1 km², nos da una densidad de población de 542,73 hab./km².



Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC) a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Figura 1. Poblacion por isla

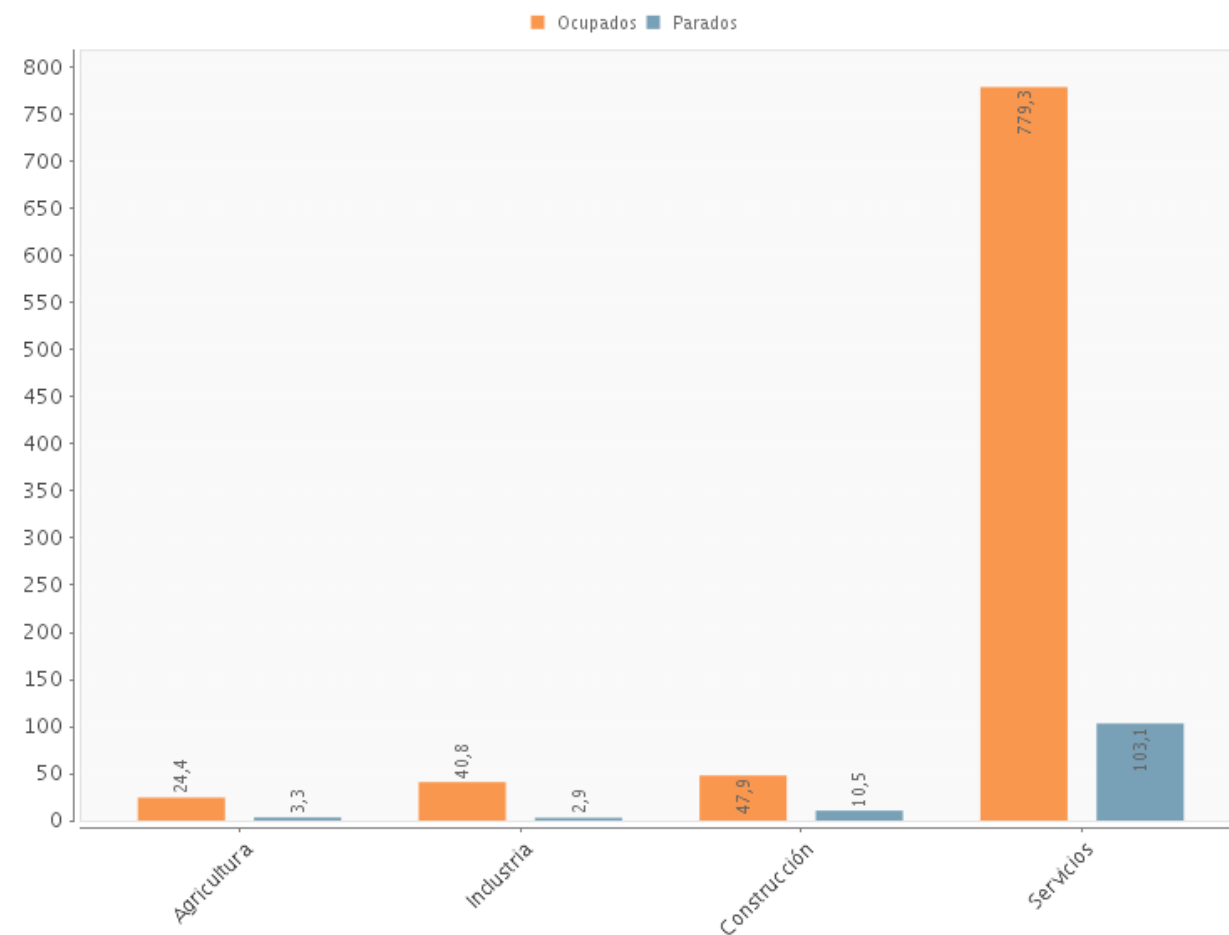
3. ECONOMIA

Antiguamente la economía canaria en general ha estado basada en el cultivo de productos agrícolas de gran demanda, como la pasada explotación intensiva de la caña de azúcar y la cochinilla y las más actuales plantaciones de plátanos y tomates.

Hoy en día la economía de las islas Canarias ya no depende solo de la agricultura, el sector primario ha ido creciendo, siendo el sector servicios el que domina el panorama económico de las islas. Dada la trascendencia de la actividad turística y su repercusión en el sector servicios se nombra desde muchos ámbitos que el turismo es el nuevo "monocultivo" de las islas. Por ello desde todos los sectores estratégicos se hace hincapié en diversificar los diferentes sectores económicos de las islas, para que no



sea tan dependiente de un único "producto". Sin embargo, el gran crecimiento de la demanda turística a nivel mundial ha dificultado dicha diversificación pues sigue siendo un producto en auge. No en vano, se reconoce desde las principales administraciones, que la emergencia de nuevos destinos turísticos en territorios menos desarrollados son grandes competidores para la industria turística canaria. La bonanza del clima de las islas, unas condiciones naturales únicas y unos servicios altamente cualificados así como la seguridad que ofrecen al turista, las Islas Canarias, son las principales bazas actuales frente al abaratamiento de costes y principalmente de la mano de obra en nuevos destinos turísticos.



Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC) a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Figura 2. Población activa según sectores económicos



ANEJO Nº4 – GEOLOGIA Y GEOTECNIA



Contenido

1. ASPECTOS GEOLOGICOS GENERALES DE LA ISLA.
 - 1.1 ESTRUCTURA VOLCANICA DE LAS ISLAS CANARIAS
 - 1.2 GEOMORFOLOGIA.
2. CARACTERISTICAS DE LA FRANJA COSTERA
 - 2.1 GEOLOGIA
 - 2.2 GEOMORFOLOGIA
 - 2.3 CARACTERISTICAS DE LOS FONDOS MARINOS



1. ASPECTOS GEOLOGICOS GENERALES DE LA ISLA

Por su origen y evolución íntimamente relacionados con la apertura y expansión del Atlántico Sur y el margen noroccidental africano, el archipiélago canario no guarda ninguna relación con la evolución geológica de la Península Ibérica. Se trata de las únicas islas volcánicas del territorio español de naturaleza oceánica, que presenta características similares a otras islas oceánicas (islas Madeira, islas de Cabo Verde). Son la única región con vulcanismo activo.

Desde el punto de vista geológico, el archipiélago se encuentra situado en la zona magnética tranquila del margen pasivo africano. Su substrato es oceánico y se formó al separarse África de América a lo largo de un sistema de rift (la actual dorsal medio atlántica). Es un buen ejemplo de vulcanismo oceánico intraplaca de tipo alcalino.

Origen: Se trata de una construcción volcánica edificada a lo largo de una dilatada actividad volcánica con emisiones de diverso tipo. Las islas se encuentran sobre la litosfera oceánica en el contacto entre ésta y la litosfera continental de la placa africana. Se consideran dos hipótesis principales.

Algunos autores favorecen la hipótesis de que su formación se debe a una pluma mantélica o punto caliente sobre el que se habría desplazado el margen africano.

Otros lo atribuyen a la dinámica de apertura del Atlántico. Durante la orogenia alpina, esta dinámica provoca un acortamiento del margen africano (debido al freno en la velocidad de movimiento de la masa continental africana sin que cesara la apertura del Atlántico) que origina el levantamiento de bloques a través de fallas inversas que facilitan el ascenso de material astenosférico, la generación de magmas y la emisión por centros alineados según las directrices estructurales existentes, que son NE-SO y NO-SE.

Sea cual sea su origen, el hecho es que son resultado de una situación geodinámica singular, que afecta desde hace 40 Ma a la zona de transición entre la litosfera continental del margen africano y la litosfera oceánica del océano Atlántico.

1.1 ESTRUCTURA VOLCANICA DE LAS ISLAS CANARIAS

Las islas están formadas por dos complejos distintos: Complejo basal de origen submarino. Constituye la corteza oceánica y está formado por numerosas coladas basálticas superpuestas (pillowlavas), intercaladas con sedimentos oceánicos marinos (turbiditas), que forman la base submarina de las islas y que sólo aflora en la isla de La Palma, Gomera y Fuerteventura. La edad es muy variable de una isla a otra y va del Cretácico inf. al Mioceno medio. Estos complejos están a su vez atravesados por numerosos diques e intrusiones plutónicas máficas y ultramáficas.

Edificios volcánicos de origen subaéreo. Son producto de las erupciones volcánicas que se inician en el Mioceno y continúan en la actualidad y que han ido edificando las distintas islas tal como las vemos hoy. Los edificios volcánicos subaéreos se apoyan sobre los complejos basales con discordancia angular y erosiva.

La mayor envergadura de las islas de Tenerife y Gran Canaria podría indicar unas condiciones en profundidad favorables a la generación y ascenso de magmas. Dentro de estas erupciones subaéreas se distinguen dos etapas clara” diferenciadas: Etapa de tipo fisural. Predominan las efusiones basálticas alcalinas muy voluminosas y la formación de volcanes en escudo. Durante el Mioceno, las erupciones subaéreas, tienen marcado carácter fisural y dan lugar a importantes volúmenes de materiales fluidos que forman en almacén de casi todas las islas (macizos antiguos), con excepción de El Hierro y los islotes que son esencialmente del Cuaternario. Estas estructuras han sufrido por lo general un intenso desmantelamiento.

Etapa de tipo puntual. Adquieren un gran desarrollo los términos intermedios y muy diferenciados y la formación de edificios cónicos típicos. Las manifestaciones volcánicas más recientes son casi todas basálticas y suelen estar bien conservadas formando conos de escorias aislados o agrupados en los denominados “campos de volcanes”, a excepción del estrato-volcán Teide-Pico Viejo que con una altura de 3.718 m se ha formado por el apilamiento de distintas coladas de la Caldera de las Cañadas.

El vulcanismo se mantiene activo en el archipiélago, de forma que en las islas se contabilizan un total de 14 erupciones desde finales del s. XV. Los materiales emitidos en estas erupciones han cubierto amplias superficies, se han canalizado por algunos barrancos y en ocasiones, al alcanzar el mar, han modificado la línea de costa.



1.2 [GEOMORFOLOGIA](#)

Las formas de modelado de las Islas Canarias están influenciadas principalmente por las estructuras volcánicas, su litología y el clima. La combinación de los distintos factores ha dado lugar a una evolución morfoclimática especial, donde aparecen estructuras como calderas, barrancos, terrazas, acantilados, etc.

Por otra parte, el modelado litoral es muy intenso, aunque en algunas zonas las erupciones hayan interferido con éste. Las costas aparecen definidas por grandes acantilados labrados sobre antiguos macizos y playas (menos numerosas) que suelen disponerse en la desembocadura de los barrancos, a excepción de las de Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria, islas en las que la plataforma litoral que las rodea ha permitido la acumulación de arenas de origen marino.

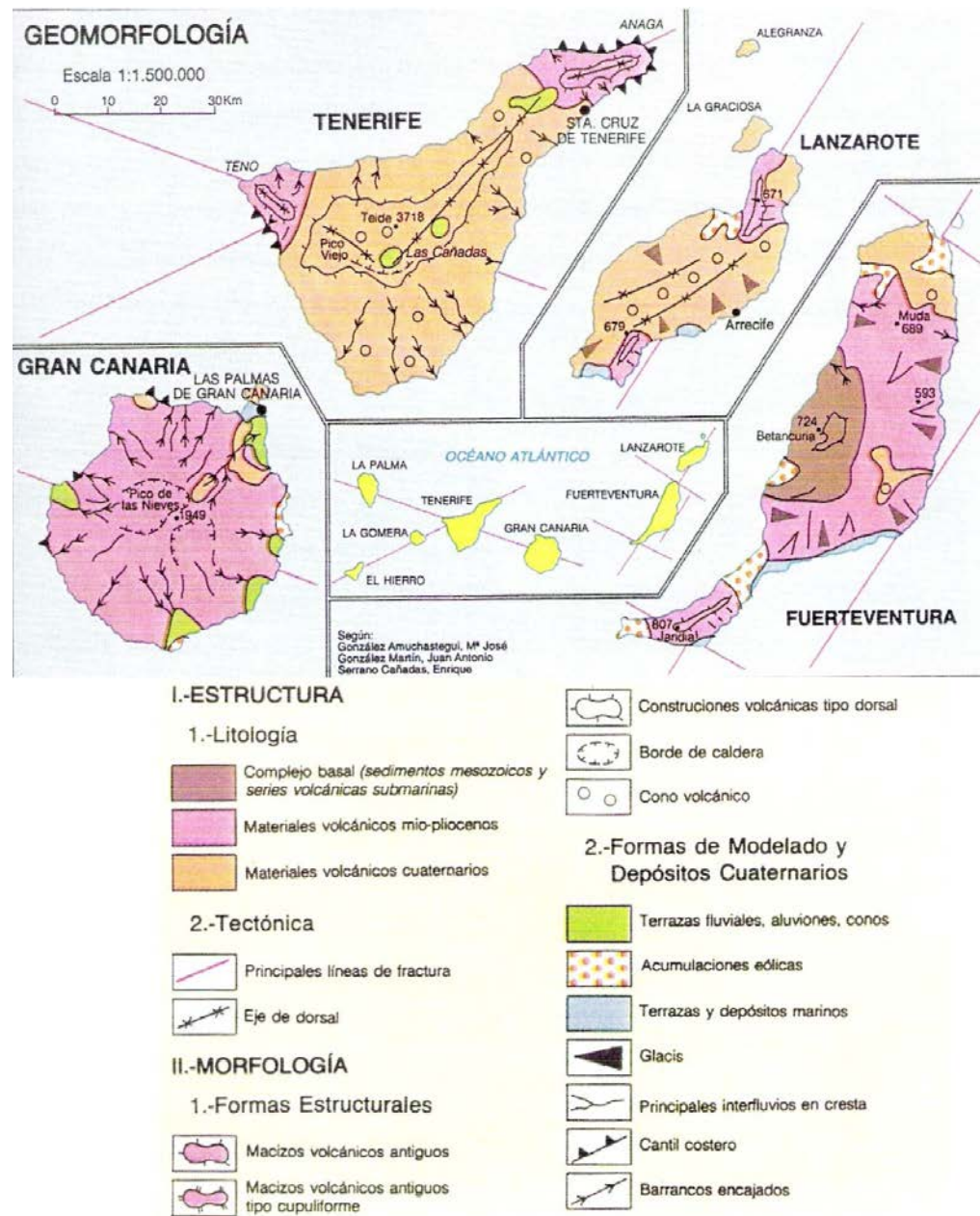


Figura 1. Geomorfología de las Islas Canarias

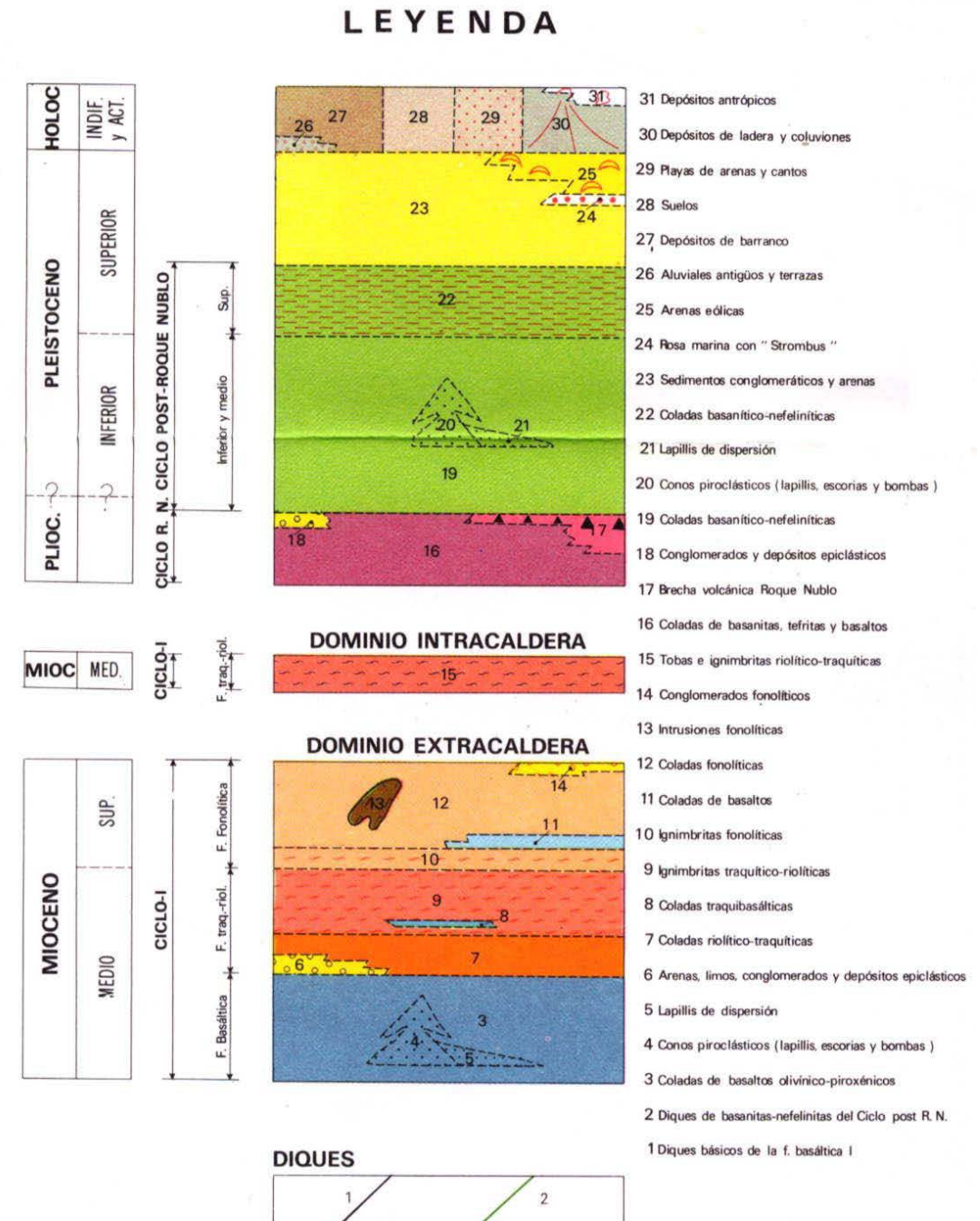


Figura 2. Geomorfología de las Islas Canarias



2. CARACTERISTICAS DE LA FRANJA COSTERA

2.1 GEOLOGIA

El litoral en estudio incluye las Playas del Cura y de Tauro y continúa en dirección Sur, por Punta del Tablero y los Tranquillos. Pertenece al sector Suroccidental de la isla de Gran Canaria, donde afloran distintos materiales correspondientes a los ciclos más antiguos.



Figura 3. Ubicación de la zona de implantación del puerto deportivo, y de otros elementos morfológicos importantes en la zona de estudio.

1) Ciclo I:

La unidad de *ignimbritas*, *lavas piroclásticas* y *lavas intercaladas* representa el techo de la Formación traquítico-riolítica (Dominio extracaldera) en la zona de estudio. Son los materiales que cierran la ensenada: Punta de La Mesa de Tauro y Montaña de Amadores, y por lo tanto constituyen el basamento rocoso en el entorno de estudio.

Esta unidad tiene un marcado carácter piroclástico y está constituida por potentes apilamientos de ignimbritas con potencias de 8 a 15 m., separadas por niveles vítreos (obsidiánicos) de color negruzco que contrastan con los tonos beige y gris-marrones de las zonas masivas de las coladas. Presentan un suave buzamiento (entre 7 y 9º) hacia el mar (S y SSO).

2) Ciclo Roque Nublo:

Facies deslizadas de la Brecha Roque Nublo aparece en el área del barranco del Lechugal como afloramientos aislados, mientras que entre Playa de Tauro y Playa del Cura ocupan una gran extensión.

Estas brechas provienen de los depósitos masivos de brechas líticas del tipo "block and ash" que se deslizaron por las pendientes suaves de los tableros de las formaciones sálicas (fundamentalmente fonolíticas) desde el centro de la isla hacia el mar. Poseen características petrológico-estructurales heterogéneas, con estructuras internas caóticas, llegando a arrastrar megabloques fonolíticos.

3) Depósitos Sedimentarios Recientes:

Aquí podemos distinguir: aluviales y fondos de barranco, y depósitos de playas.

Los aluviales y fondos de barranco se encuentran recubriendo la zona baja de los barrancos, y en la zona terrestre del litoral en estudio se localiza este tipo de materiales en los cauces del barranco de Tauro y barranco del Lechugal.

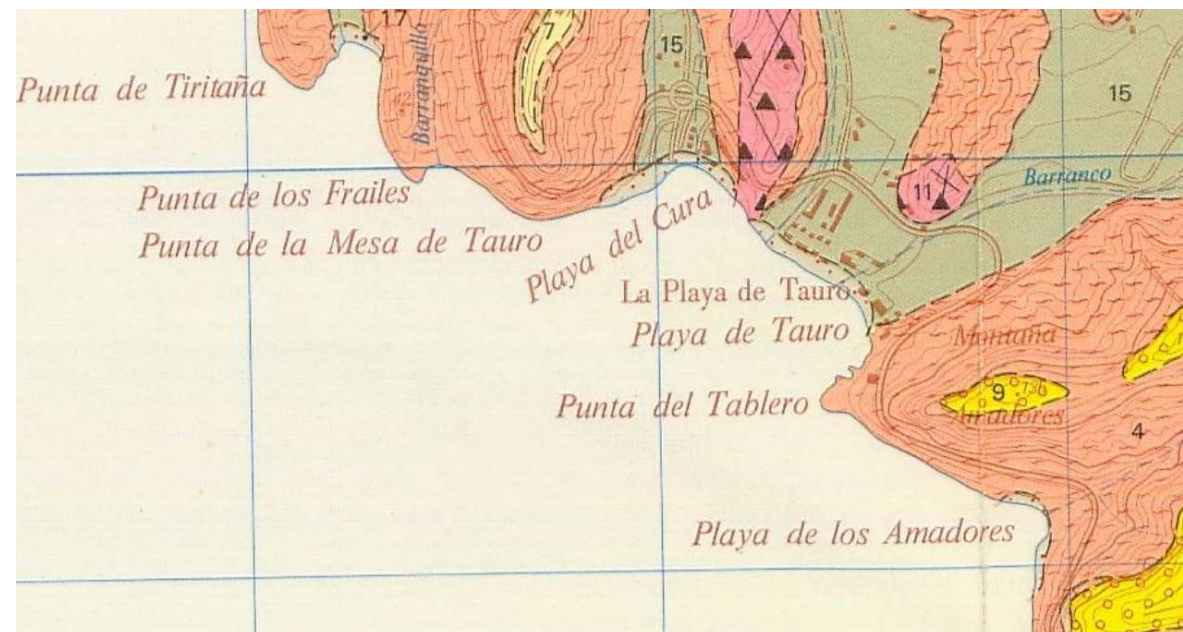
Los del barranco de Tauro presentan en general potencias superiores a 5 metros. Son muy heterométricos, con cantos de tamaños variables entre 1-2 cm. los más pequeños, hasta 40-50 cm. los bloques más grandes. Son de diversa naturaleza, si bien predominan las ignimbritas y fonolitas sobre los basálticos. Este afloramiento está unido en la zona de llanura de inundación, próxima a la Playa de Tauro, con los depósitos del barranco del Lechugal.



Por último, nos encontramos con los depósitos de playas: la orografía acantilada de la costa en esta zona de la isla hace que las playas queden restringidas exclusivamente a las desembocaduras de los barrancos. La Playa de Tauro debe su existencia a la gran cantidad de aportes terrígenos que le suministra el barranco del Lechugal y al espigón natural de Punta del Tablero o Punta del Bufadero.

La Playa de Tauro está constituida por cantos y bloques sueltos subredondeados, de tamaños en general superiores a 12 cm, además cuenta con un pequeño cordón arenoso, aunque actualmente está acondicionada con arena de aportación. La Playa del Cura, en la desembocadura del barranco del mismo nombre, cuyo cauce ha sido canalizado, presenta al norte de la canalización estos cantos de origen terrígeno subredondeados y al sur está acondicionada con arena de aportación.

Hay que añadir que el litoral a pie del cantil de Montaña Amadores, está ocupado por un talud de escollera que protege una explanada existente en dicha costa, relacionada con la Playa de Amadores.



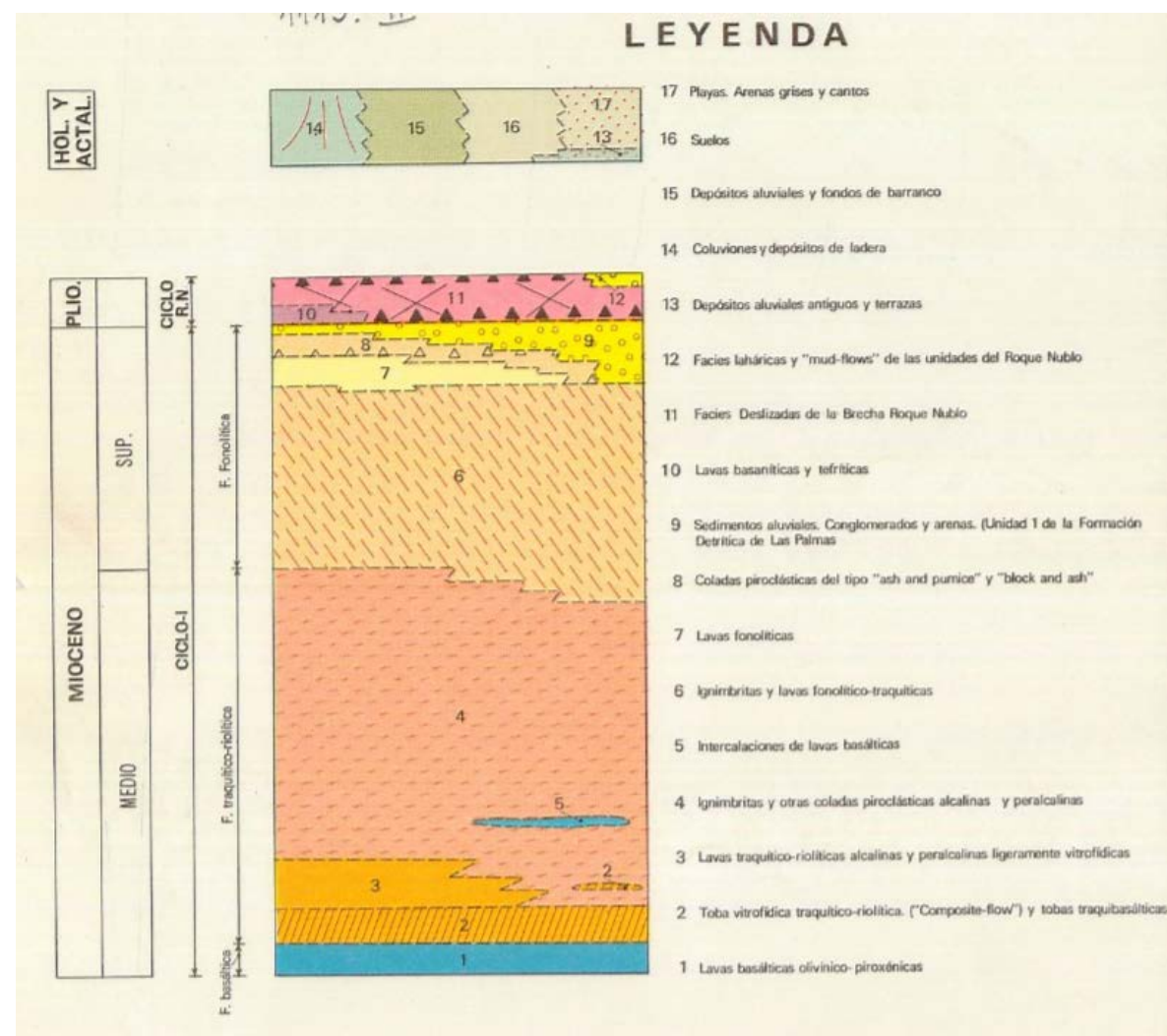


Figura 4. Geología en la zona de estudio. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

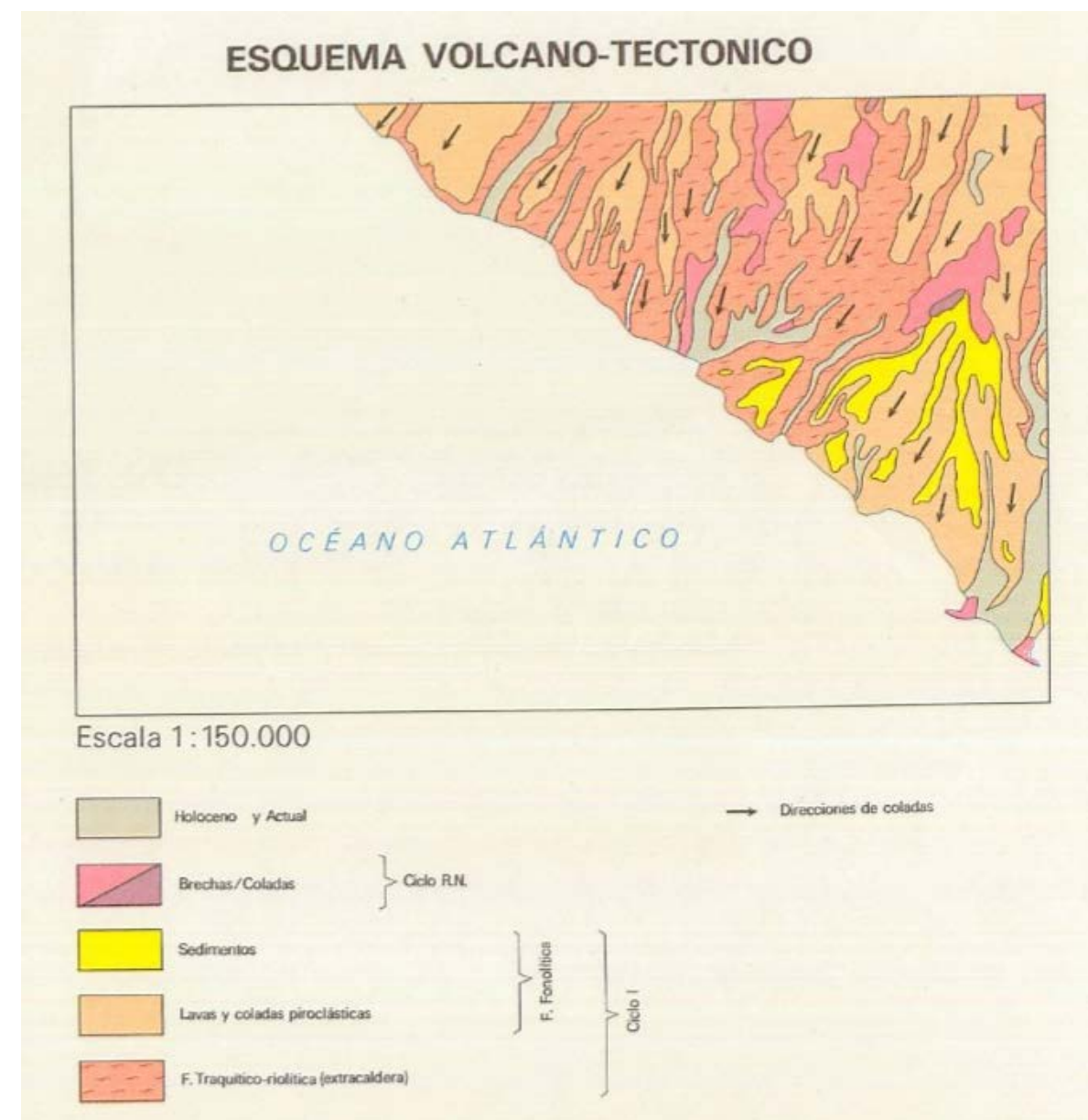


Figura 5. Esquema volcano-tectónico de la zona de estudio. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

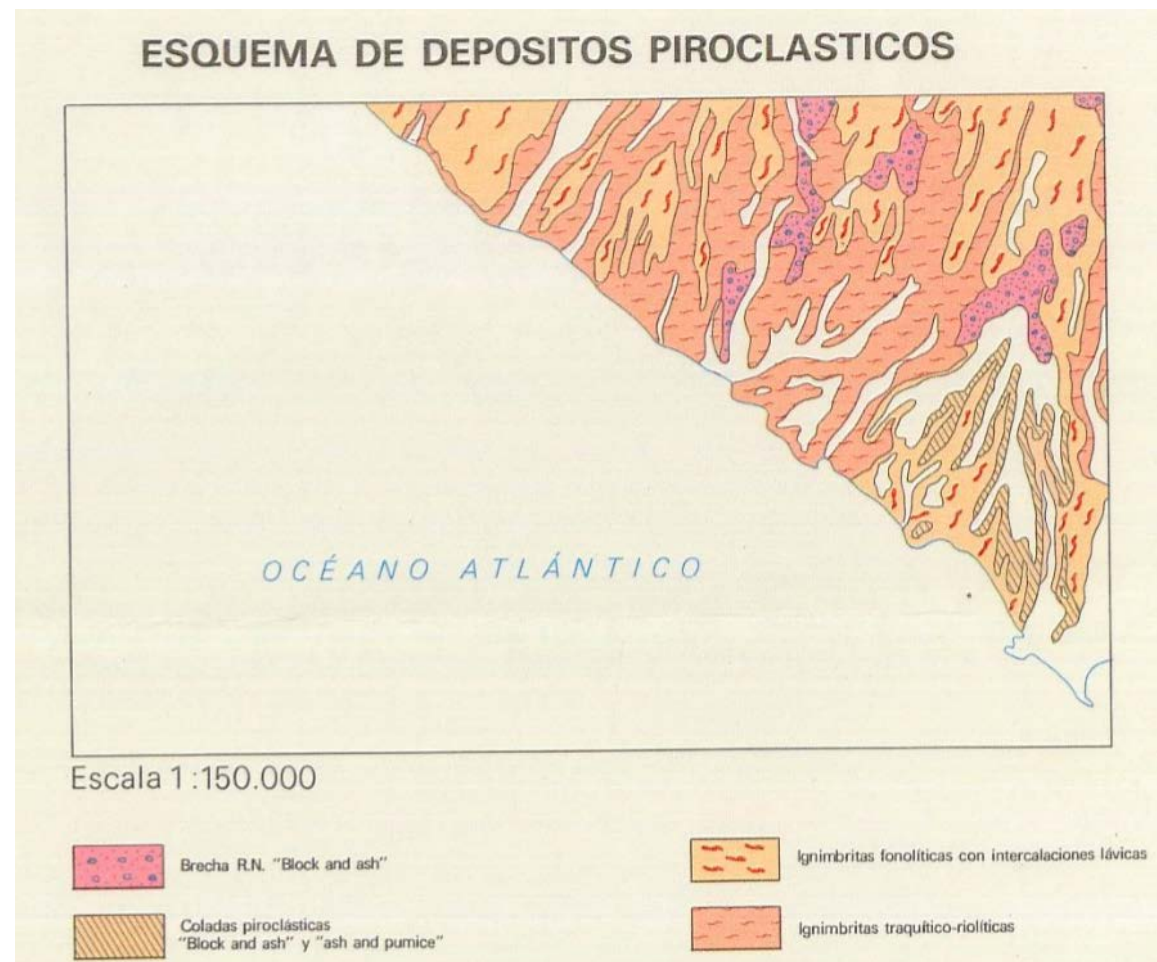


Figura 6. Esquema de depósitos piroclásticos en la zona de estudio. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

2.2 HIDROGEOLOGIA

Aunque la mayoría de las actuaciones se realizan en el mar, se describe este factor para conocer la vulnerabilidad de las aguas subterráneas en esta zona y la posible existencia de infraestructura asociada a su explotación.

La *hidrogeología* está ligada tanto a la pluviometría de la zona (recarga) como a las características de los materiales geológicos que condicionan la infiltración y la circulación del agua. Así podemos definir la vulnerabilidad del acuífero para ser alterado.

Dada la baja pluviometría de la zona, la recarga en este sector es prácticamente nula. El agua subterránea proviene principalmente de la recarga en cotas altas de la isla, sobre los 800 m.s.n.m., donde las precipitaciones son más abundantes y el agua se infiltra y circula por los materiales más permeables hasta las cotas inferiores. Las características hidrogeológicas de los materiales que constituyen el entorno se pueden resumir como sigue:

La base está constituida por la **Formación Basaltos Antiguos (Ciclo I)** presentando unas características hidrogeológicas pobres al haber sufrido procesos evolutivos que han degradado su capacidad como acuíferos (compactación, alteración, litificación y cierre de fracturaciones); sin embargo, esta formación es la que se explota actualmente en los tres pozos ubicados en el cauce del barranco. Los valores de permeabilidad de estos materiales oscilan entre los 0,05 y los 0,50 m/día.

La **Formación Traquítico-Riolítica (Ciclo I)** se sitúa encima de los Basaltos Antiguos y está constituida por tobas e ignimbritas que presentan distintos valores de permeabilidad según su compactación, alteración o diaclasado. Son las ignimbritas, si no están soldadas, las que presentan una mayor permeabilidad. Los valores generales de permeabilidad de esta formación se sitúan entre 0,10 y 0,50 m/día.

Las **Facies Deslizadas de Brecha Roque Nublo (Ciclo R.N.)** aparecen a techo de las ignimbritas de la Formación Traquítico-Riolítica y poseen un comportamiento prácticamente impermeable.



Los **Depósitos del Holoceno y actuales**, constituidos por depósitos de ladera y depósitos de fondo de barranco y aluvial poseen el mejor comportamiento acuífero, con altos valores de permeabilidad (2-25 m/día). Sin embargo, la escasez de precipitaciones en la zona hace que este material sólo sea un conductor ocasional de agua y no actúe como almacén de ésta.

Hidrogeológicamente, se explotan principalmente los niveles de la Formación Basáltica del Ciclo I, localizándose el acuífero en el fondo de los pozos, con un nivel piezométrico muy bajo, cercano al nivel del mar. En el barranco del Lechugal existe en la finca en explotación actualmente un pozo donde el nivel piezométrico se detecta nueve metros por debajo del nivel del mar. El pozo tiene aproximadamente 60 m y está entubado hasta los 40 metros, tramo que debe corresponder al aluvial. El agua en régimen dinámico de explotación está a 49 m y la boca del pozo se encuentra aproximadamente a la cota 40 m.s.n.m.

Las características hidroquímicas de las aguas subterráneas de la zona son: conductividades normales en aguas con circulación lenta, con un valor medio de 1.300 microSiemens/cm; temperaturas medias en torno a los 25º C. Los valores de pH, CO₂ y alcalinidad presentan valores coherentes, bajos en CO₂ y alcalinidad, y por tanto altos en pH.

En el litoral en estudio no existe ningún tipo de captación subterránea, exceptuando el pozo de captación de agua salada para alimentación de la desaladora localizado en la Punta del Bufadero. El agua subterránea es de baja calidad debido a fenómenos de intrusión marina causados probablemente por una sobreexplotación del acuífero.

GEOMORFOLOGIA

El sector costero suroeste de Gran Canaria manifiesta un perfil predominantemente acantilado, con alturas medias de cantiles que disminuyen desde los 150 m que se registran en el sector oeste hasta no más de 80 m en la proximidad de Arguineguín.

Como ya se ha indicado, en este sector dominan las formaciones geológicas antiguas. Los cauces tienen pendiente acusada y solo los principales alcanzan el interior de la isla; en ellos los valles son más amplios y presentan depósitos fluviales en el fondo, y la erosión fluvial está en cierto modo en equilibrio con la marina. Las desembocaduras dan lugar a las playas principales del sector, en algunos casos de arena, y bastante protegidas. Los barrancos menores, cuyas cabeceras están próximas a la costa, tienen escaso poder erosivo real y muchas de sus desembocaduras quedan colgadas al superar la erosión del mar la fluvial. En estos casos no hay playas o solo meros depósitos de cantos sobre una rasa costera en erosión. Para el análisis de las geoformas más importantes en este tramo del litoral de la costa Oeste de Gran Canaria, se hace necesario un análisis que englobe desde la desembocadura del Barranco de Taurito, al Norte, y Piedra del Cautivo, al Sur, pues es el escenario donde se emplaza la Bahía de Tauro.

Dentro de **las geoformas más importantes** y según su escala territorial podemos definir en un primer momento, unas macroformas principales y otras formas menores dentro de ellas:

1) Litoral entre la Playa de Taurito y la Punta del Montañón, se trata de un tramo de costa de gran singularidad, y aún en un excelente estado de conservación, poco afectada por el desarrollo de actividades humanas, que la hace merecedora de un estatus especial de conservación.

Esta zona en su parte aérea se trata de una costa acantilada, con zonas que pueden rondar los 150 metros de alto (Los Caletones, entre la Playa de Taurito y Tiritaña), pero que presenta una altura media que ronda los 50 metros. Esta franja acantilada aparece seccionada por pequeños barrancos de escaso recorrido que en su desembocadura presentan pequeñas playas en su mayor parte de cantos, se trata de las Playas de Tiritaña, Las Rañoncitas, los Medios Almudes y Los Frailes, estas dos últimas presentan ya en la actualidad signos de consolidación del desarrollo turístico.

Sin duda el mayor valor de esta zona se encuentra en su parte marina o litoral, donde además de las pequeñas playas señaladas se presentan una serie de rasas intermareales de singular valor natural y estado conservación.

Estas singularidades han hecho que este tramo de costa desde el Plan Insular de Ordenación de Gran Canaria, ubicado al Norte de la Bahía de Tauro, se considere como una zona, tanto la parte aérea (terrestre) como la parte litoral, de alto valor paisajístico.



2) Tramo de costa desde la Punta del Montañón hasta la Punta del Bufadero, se trata en general de un tramo de costa bajo, formando una pequeña bahía, limitada al Norte por la citada Punta del Montañón, más o menos bien conservada, y al Sur por la Punta del Bufadero, que se encuentra algo más alterada por la presencia artificial de la Playa Amadores.

La Bahía de Tauro, definida entre estos dos puntos, a diferencia de lo que se puede pensar, no es una franja costera continua, pues se presenta en la desembocadura de tres barrancos principales, el Barranco del Cura, al Norte, que está separado de la desembocadura de los otros dos barrancos, el de Tauro y el del Lechugal.

La Bahía en conjunto presenta cierta singularidad desde el punto de vista geomorfológico, pero sin llegar al valor de la zona costera anteriormente descrita, pues ya en algunas zonas presenta su morfología alterada, estas alteraciones en la actualidad se concentran en la zona de la Playa de El Cura, donde se han acometido distintas obras, que han modificado el perfil natural de la Bahía, entre estas destaca la construcción de una plataforma artificial, protegida por una escollera que sirve de apoyo a la obra de regeneración acometida en la zona. Además, parte de la playa de Tauro ha sido regenerada con arena de aportación.

Otra modificación sustancial se ha producido en el límite norte de esta zona, en la Punta del Bufadero, donde la escollera de la Playa de Amadores se apoya sobre una interesante rasa intermareal que se prolonga aproximadamente hasta –8 metros de profundidad, que se constituye como la prolongación submarina de la citada punta.

Por esto podemos afirmar que la Bahía de Tauro en si misma posee cierta singularidad geomorfológica en su conjunto, aunque parte de sus elementos, han perdido esta relevancia o se encuentran en vías de perderla.

3) Tramo de costa entre la Punta del Bufadero y Piedra del Cautivo, este tramo de costa comprende dos tramos completamente artificializados, al Norte la Playa de Amadores y Al Sur la zona turística de Puerto Rico, con dos puertos deportivos y una playa artificial, y entre ellos un tramo de costa acantilada “Los Tranquilos”, de singular altura y valor geomorfológico.

Las dos playas artificiales ocupan la desembocadura de la Cañada de Amadores y del Barranco de Puerto Rico, se trata de zonas completamente artificializadas que no conservan ninguna característica

geomorfológica singular, no presentando ningún tipo de interés desde el punto de vista de la conservación por sus valores naturales.

En el caso del tramo de costa acantilada de “Los Tranquilos”, presenta la singularidad de ser un tramo completamente acantilado, que en su parte más costera, aparece muy bien, donde desde el mar son observables de forma fácil los distintos episodios geológicos que han intervenido en la formación de esta parte de la isla.

En cuanto a las **geoformas menores**, son destacables en este tramo de costa, las siguientes:

Playas: En el área de estudio se diferencian depósitos playeros que coinciden con las desembocaduras de los principales barrancos. Estas playas están alimentadas por los materiales aportados por los barrancos y su estabilidad hidrodinámica viene condicionada por la morfología costera: en el caso de la Bahía de Tauro es donde aparecen mejor representadas estas geoformas, pues la protección que ofrece la pequeña bahía jalonada por dos salientes rocosos, la Punta del Tablero o del Bufadero y la Punta de Mesa de Tauro o del Montañón.

En algunas de las playas de la zona se han modificado parcialmente o totalmente las condiciones naturales mediante el aporte de arena, donde antes predominaba el sustrato de bolos y gravas, es el caso de las Playas de El Cura y Tauro (parcial), Amadores y Puerto Rico (total).

Acantilados marinos: Los acantilados marinos en el área de estudio se localizan en la mayor parte de este sector costero, siendo el tipo de costa dominante en esta zona y en general en la isla. Estos se caracterizan por ser fuertes rupturas de la pendiente litoral que se deben principalmente a la acción constante del mar, la elevación isostática o al hundimiento tectónico de la isla. El apilamiento de coladas del Ciclo I da una gran estabilidad tectónica a estos acantilados.

En algunas zonas, como ya hemos señalado este acantilado se encuentra bastante transformado debido a la actividad constructiva, es el caso de la Punta del Tablero, “Complejo Playa de Amadores”, el acantilado ha sido destruido parcialmente, y se ha creado una escollera en el frente.

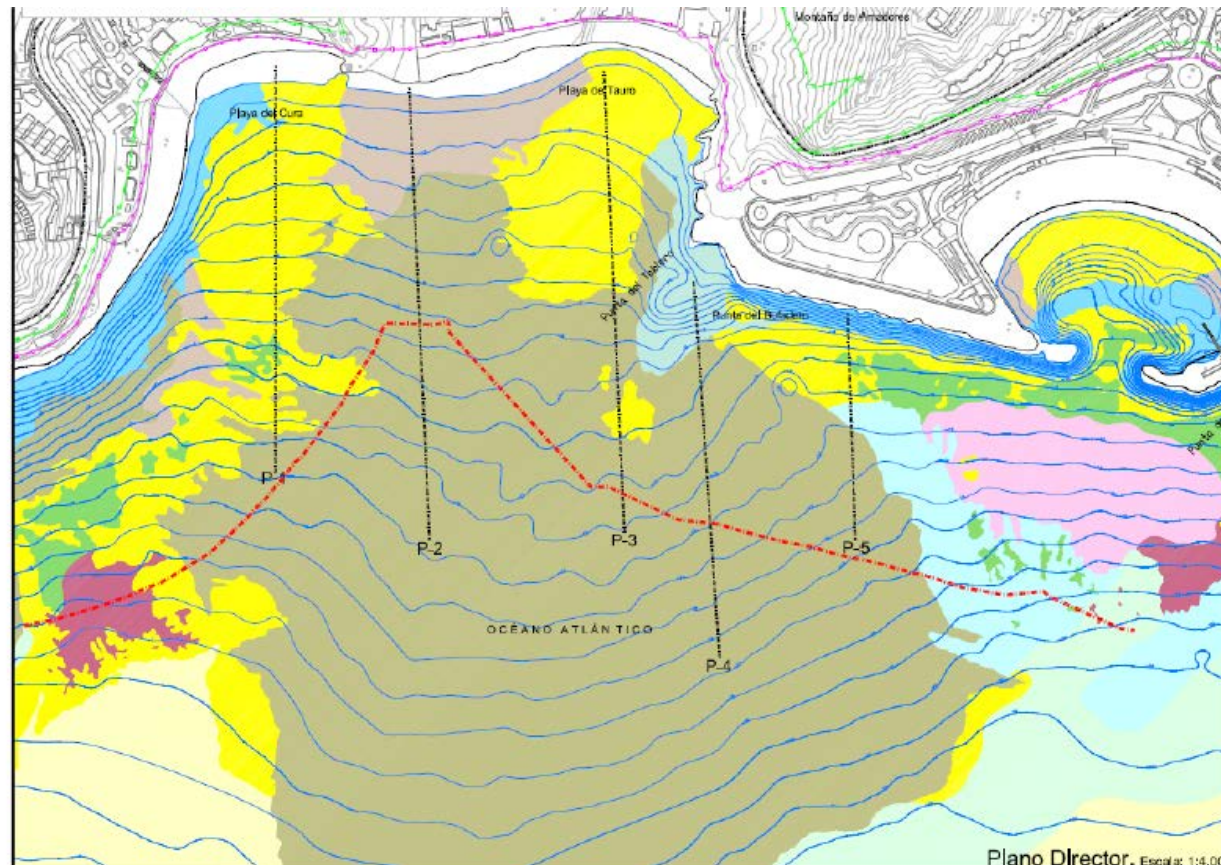
En cualquier caso son estos acantilados y sus prolongaciones rocosas submarinas (rasas) los que desde el punto de vista geomorfológico presentan un mayor interés para su conservación.



Rasas marinas: Están asociadas a las formas anteriores, y a excepción de la rasa actual de abrasión en la base del acantilado algo modificada, se presentan más o menos bien conservadas, aportando gran diversidad a este litoral predominantemente acantilado.

2.3 CARACTERISTICAS DE LOS FONDOS MARINOS

Para el futuro estudio de la estabilidad de la Playa de Tauro ante la construcción del puerto deportivo en Tauro, resulta fundamental el conocimiento de la naturaleza de los fondos marinos de la zona. Éstos han sido caracterizados en un estudio ecocartográfico del litoral de Tauro realizado en septiembre de 2013. La siguiente figura muestra los resultados obtenidos en la zona de estudio:



LEYENDA:



Figura 7. Características de los fondos marinos en la zona de estudio. Fuente: IH Cantabria.

Esta figura muestra la presencia de arena y rocas dispersas en la Playa de Tauro, concentrándose la fracción de arena en la mitad este de la misma, entre la desembocadura del Barranco del Lechugal y la Punta del Bufadero.

La solución adoptada se encuentra dentro del límite ZEC. El dique se apoyará en su mayoría sobre terreno "blanquial" o arena arcillosa, por lo que no se prevé el dragado preparativo. No obstante se deberán realizar algunas prospecciones con vibrocore para obtener las capacidades mecánicas del suelo.



ANEJO Nº5 – SISMICIDAD



Contenido

1. CONSIDERACIONES GENERALES
2. CLASIFICACION DE LAS CONSTRUCCIONES
3. PELIGROSIDAD SISMICA
4. APLICACIÓN DE LA NORMA
5. CONCLUSIONES



1. CONSIDERACIONES GENERALES

Actualmente se encuentra en vigor la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación” NCSE-02 (RD 997/2002 de 27 de septiembre, publicada en el BOE del 11 de octubre de 2002). De acuerdo con dicha norma sismorresistente NCSE-02, en la cual se establecen y especifican los criterios para su aplicación, se redacta el presente Anejo.

2. CLASIFICACION DE LAS CONSTRUCCIONES

La norma extiende su ámbito de aplicación a proyectos a lo largo del territorio nacional, en campo de la edificación e ingeniería civil, en tanto no se aprueben otras normas específicas para los mismos.

De acuerdo con el uso al que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción, las construcciones son clasificadas por la norma en:

a. De importancia moderada: aquellas *“con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros”*.

b. De importancia normal: aquellas *“cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos”*.

c. De importancia especial: aquéllas *“cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos”*.

Las obras en este presente proyecto se enmarcan en el segundo grupo, de importancia normal, pues su destrucción por acción de un terremoto puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas a terceros, sin que se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos. Aunque el proyecto englobe instalaciones portuarias, no pueden considerarse éstas como instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos, que corresponderían al grupo de construcciones de especial importancia.

3. PELIGROSIDAD SISMICA

El mapa de peligrosidad sísmica que se adjunta en el presente anejo (ver Figura 1) muestra que, para toda la Comunidad Autónoma de las Islas Canarias, la aceleración sísmica básica a_b tiene valores entre 0,04g y 0,08g.

Consideraremos, para estar del lado de la seguridad, $a_b = 0,08g$ (donde g corresponde al valor de la aceleración de la gravedad).

4. APLICACIÓN DE LA NORMA

La aceleración de cálculo, a_c , se define como el producto:

$$a_c = \rho * a_b$$

a_b : es la aceleración sísmica básica, su valor, en el peor de los casos, será de 0,08g.

ρ : es un coeficiente adimensional de riesgo, cuyo valor en función del período de vida en años, t, para el que se proyecta la construcción, viene dado por:

$$\rho = (t/50)^{0,37}$$

En nuestro caso, tal y como se indica en el Anejo nº 13 – *Dimensionamiento de las Obras de Abrigo*, la vida útil del puerto deportivo proyectado es de 25 años, luego para t= 25, se obtiene $\rho = 0,77$.

Por lo tanto, en el peor de los casos:

$$a_c = \rho * a_b$$

$$\rho = 0,77$$

$$a_c = 0,77 * 0,04 g = 0,031 g$$



Según el criterio de aplicación de la Norma, al ser la aceleración de cálculo $a_c < 0,06 \text{ g}$, no es preceptiva la consideración de la acción sísmica.

5. CONCLUSIONES

Según el criterio de aplicación de la NCSE-02 para el cálculo sísmico de las estructuras, no será preciso la realización de dicho cálculo.

Tener en cuenta los efectos sísmicos en el proyecto, cálculo y disposición de los elementos estructurales, constructivos y funcionales de la obra.

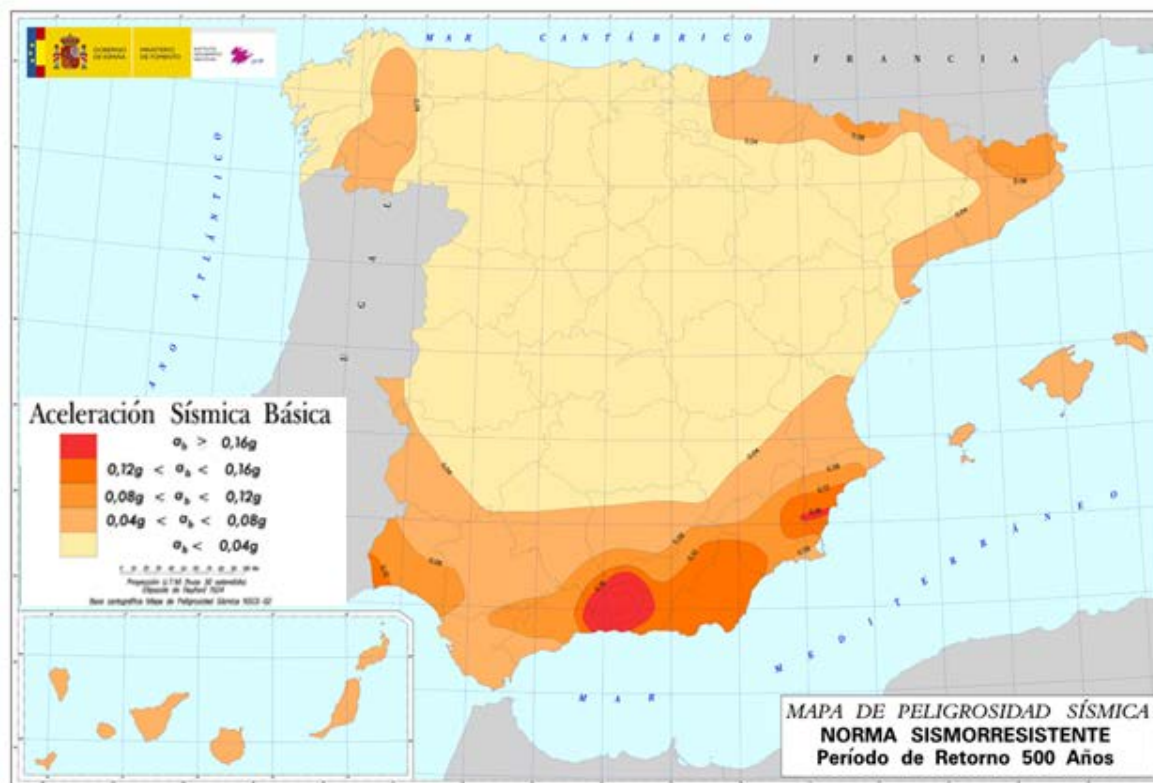


Figura 1. Mapa de peligrosidad sísmica.



ANEJO Nº6 – BATIMETRIA Y TOPOGRAFIA



Contenido

1. BATIMETRIA
2. TOPOGRAFIA



1. BATIMETRIA

Se ha realizado un levantamiento batimétrico de la zona de afección en el medio marino de los espacios portuarios con una equidistancia entre curvas de nivel de 1 metro.



Figura 1. Mapa del estudio batimétrico realizado por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar

La alineación del dique paralela a la costa oscila entre las cotas de nivel 9 y 15, descendiendo desde 15 hasta la cota 0 la alineación perpendicular a la costa.

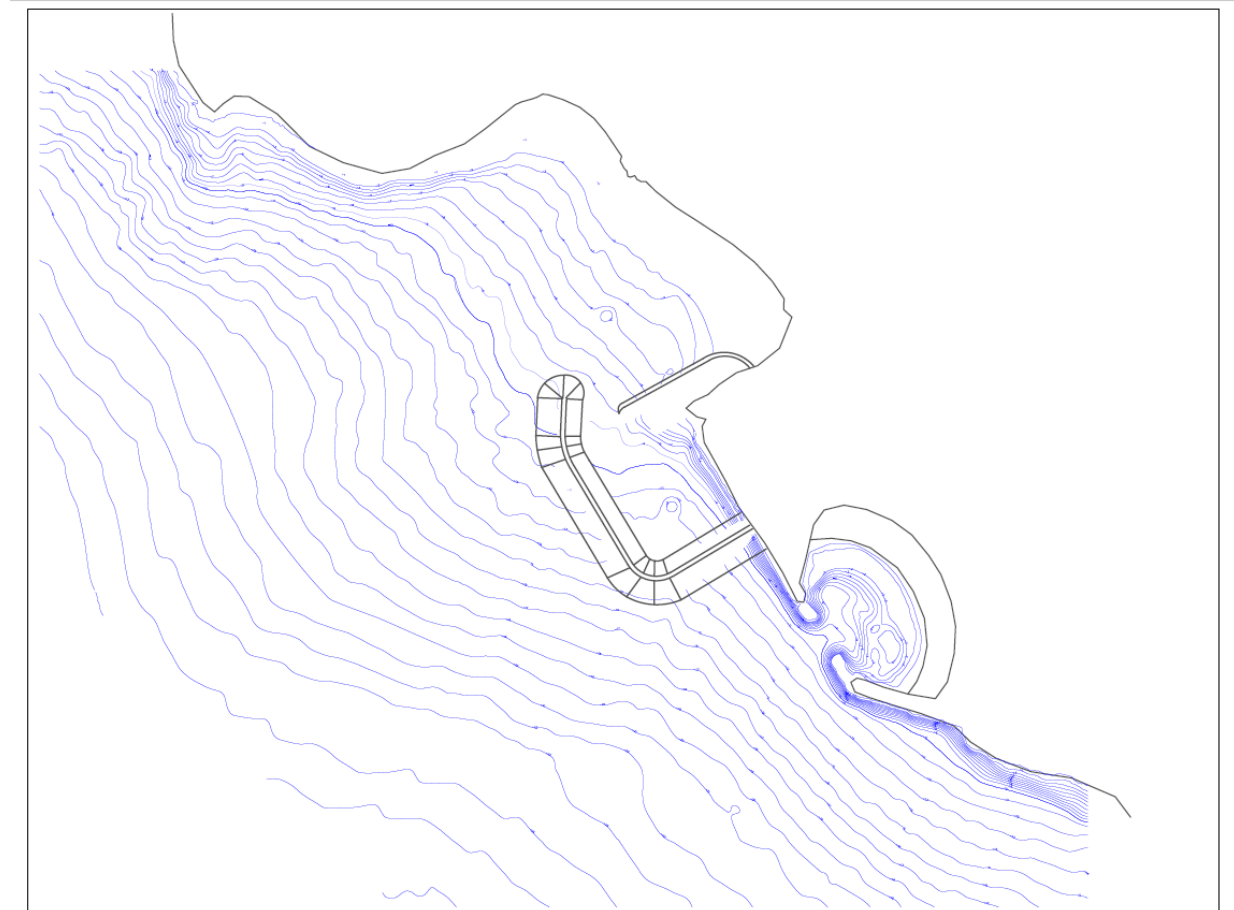


Figura 2. Mapa batimétrico en detalle de la zona de estudio.



2. TOPOGRAFIA

La topografía de la zona estudio es difícil, aunque cuenta con una buena comunicación. Las playas del Cura y de Tauro se encuentran en los extremos, respectivamente, de los barrancos de Cura y del Lechugal. Estos dos barrancos se hallan encajados entre altas montañas, ambas superando una altitud de 120 metros sobre el nivel del mar a poca distancia de la costa.

Sin embargo, no presenta grandes dificultades en su acceso para el movimiento de maquinaria y el suministro de materiales, gracias a las carreteras que circunvalan la costa, en este caso, la carretera comarcal GC-500.

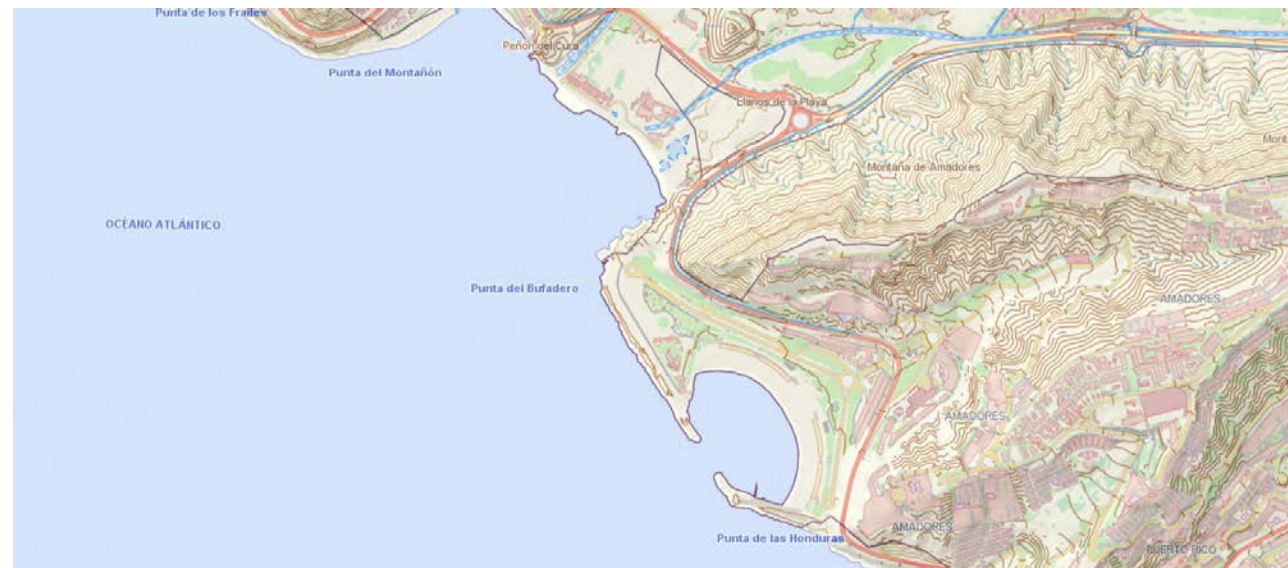


Figura 3. Mapa topográfico de la zona de estudio del IDECanarias.



ANEJO Nº7 – ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR



Contenido

1. INTRODUCCIÓN
2. FACTORES SOBRE LA SOBREELEVACIÓN DEL MAR
 - 2.1 MAREA ASTRONÓMICA
 - 2.2 MAREA METEREOLÓGICA



1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento del nivel del mar es un parámetro fundamental en el cálculo de obras marítimas. Sirve para calcular la cota a la que habrá que situar el área de tierra en el puerto, es decir, las distintas instalaciones e infraestructuras que sean necesarias, garantizando su operatividad en cualquier época del año, así como imprescindible para el cálculo de diques.

2. FACTORES SOBRE LA SOBREELEVACIÓN DEL MAR

El nivel del mar no es fijo, y menos aún en las Islas Canarias, donde la carrera de marea considerable. Los factores más importantes por los que queda definido son:

Marea astronómica

Marea meteorológica, dentro de la cual se considerarán:

- Variación de la presión atmosférica
- Acción del viento

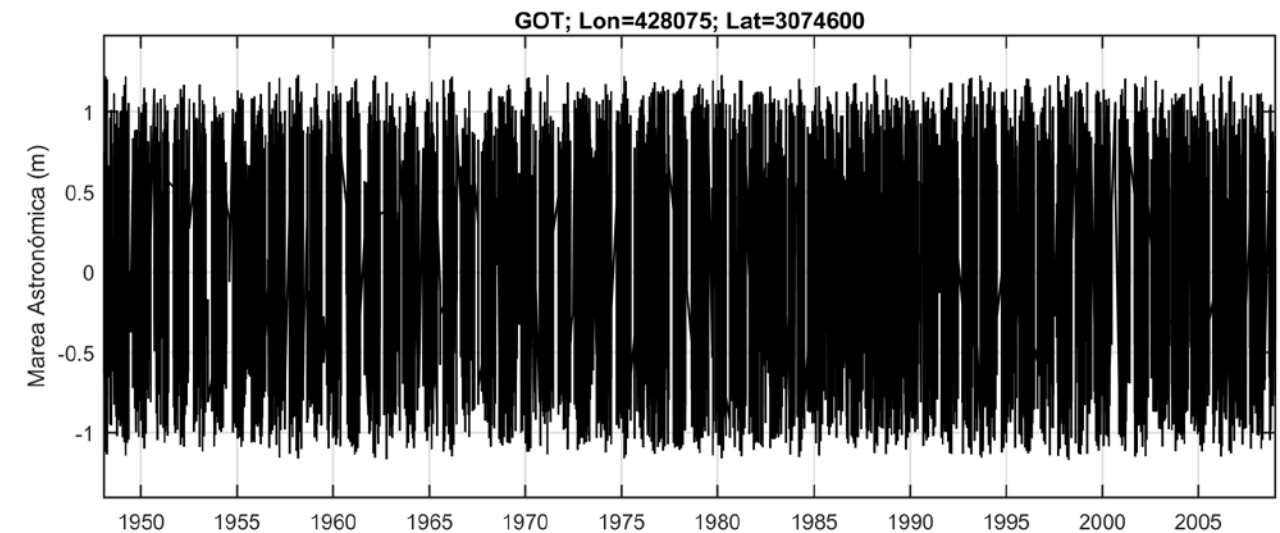
Rotura y agrupación del oleaje.

2.1 MAREA ASTRONÓMICA

Este factor es el más relevante en la determinación del nivel del mar de cálculo. Esta producida principalmente por la atracción que ejercen la Luna y el Sol sobre las aguas de los océanos.

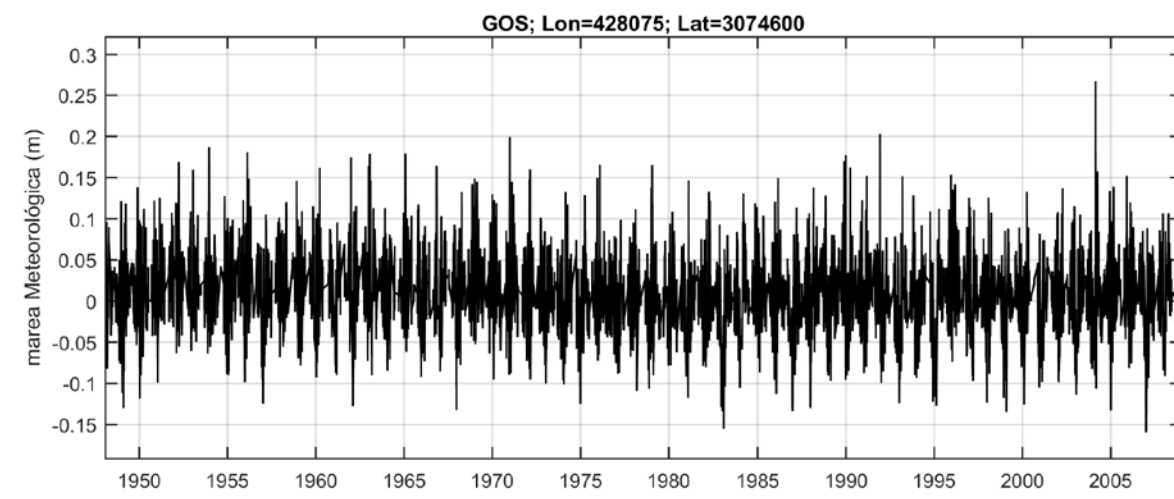
Este fenómeno provoca en cualquier punto un ascenso y descenso del nivel del mar, con periodos próximos a las 12 o 24 horas, que dependerá de su posición sobre el globo terráqueo y de la época del año en que se mida. En el medio del océano el rango de marea es pequeño, del orden de 50cm. Pero cuando las mareas se propagan por las plataformas continentales, debido a fenómenos de reflexión y asomeramiento la amplitud aumenta, sobre todo en golfos y otros accidentes costeros, llegando a alcanzar varios metros de amplitud.

Dado que la amplitud depende de la forma de los contornos, la onda de marea no va a ser constante a lo largo de la costa. Sin embargo la longitud de onda de la marea es tan grande que las diferencias entre los distintos puntos van a ser pequeñas. En el atlántico la marea astronómica tiene mucha importancia, y por eso es por lo que su estudio es primordial.



2.2 MAREA METEOROLÓGICA

La marea meteorológica es la sobreelevación del nivel del mar debido al viento y la diferencia de presión. La marea meteorológica es la suma de la marea meteorológica de presión y la marea meteorológica de viento. Por un lado, la presión atmosférica varía entre 990 y 1040 hectopascales. Una variación de hectopascal provoca una variación de 1 centímetro del nivel del mar. Por otro lado, el viento que sopla sobre una superficie de agua tiene una componente horizontal que arrastra el agua en la misma dirección, lo que produce una sobreelevación del nivel del mar.





ANEJO Nº8 – ESTUDIO DEL CLIMA MARÍTIMO



Contenido

1. INTRODUCCION
2. FUENTES DE DATOS
3. OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS
 - 3.1. OLEAJE
 - 3.2. REGIMEN MEDIO
 - 3.3. REGIMEN EXTREMAL
 - 3.4. DISTRIBUCION CONJUNTA H_s - T_p
4. OLEAJE EN LAS INMEDIACIONES DE LA ZONA DE ESTUDIO
 - 4.1 METODOLOGIA PARA LA PROPAGACION DE OLEAJE
 - 4.2 RECONSTRUCCION DEL OLEAJE PROPAGADO
 - 4.3 REGIMEN MEDIO
 - 4.4 REGIMEN EXTREMAL
 - 4.5 DISTRIBUCION CONJUNTA H_s - T_p



1. INTRODUCCION

En el presente capítulo se analiza con detalle las distintas funciones de distribución del oleaje, tanto extremal como medio anual. Partiendo de las distintas fuentes de datos de oleaje en la zona, primero se presentan los regímenes de oleaje en profundidades indefinidas. Y a continuación, se presentan los regímenes de oleaje propagado a las inmediaciones del puerto de Tauro.

El oleaje que se alcanza en la zona de estudio está gobernado, principalmente, por dos aspectos: el régimen de oleaje en profundidades indefinidas y la propagación del mismo hacia la zona con marcados efectos de asomeramiento, difracción y refracción causados por la batimetría de la zona adyacente, y los salientes y cabos que posee la costa.

El objetivo básico del presente estudio es determinar los regímenes medios y extremos a pie de dique, ya que el primero nos permitirá dimensionar las condiciones de operatividad del puerto y el segundo nos servirá para dimensionar las estructuras portuarias.

2. FUENTES DE DATOS

Actualmente existe gran cantidad de información sobre oleaje para las Islas Canarias. Sin embargo, resulta difícil encontrar datos que representen el clima marítimo específico en la zona de estudio, ya que el oleaje sufre grandes cambios al interactuar con el fondo y los contornos de la costa.

Por ello, en este estudio se emplean los datos de oleaje de la base de datos de reanálisis DOW generada por el IH Cantabria. Esta base de datos de detalle se genera mediante un downscaling de la base de datos GOW-NCEP (base de datos GOW creada por los *US National Centers for Environmental Prediction*), la cual contiene datos de oleaje a nivel global, pero con una resolución espacial inferior.

Para la creación de datos de oleaje, se utilizan los modelos de previsión de oleaje y la información meteorológica digitalizada existente para aplicar estos modelos de previsión a las condiciones meteorológicas de tiempo pasado.

Los datos obtenidos mediante el reanálisis meteorológico no pueden ser utilizados directamente, ya que están sometidos a los errores asociados a las imprecisiones de los datos meteorológicos y de oleaje. Por ello, requieren ser verificados con los datos instrumentales obtenidos

en una zona próxima.

Estos datos de reanálisis tienen importantes ventajas sobre los datos instrumentales, de entre las que destacan un registro de datos temporal muy superior al de los instrumentales, continuo (ya que muchas veces los datos instrumentales están incompletos), objetivo y fiable para el análisis de temporales.

Bases de datos DOW y GOW

El Instituto de Hidráulica de Cantabria, ha generado un reanálisis global de oleaje con el modelo WaveWatch3 (NOAA) que proporciona series temporales de oleaje, con datos cada hora, además de espectros de energía del oleaje, desde 1948 hasta 2009. La resolución espacial del reanálisis global (GOW) es de 1,5º en longitud y 1º en latitud, al cual se le añaden regiones con más resolución para el estudio en detalle (DOW).

Los resultados han sido validados con registros de boyas distribuidas en distintos océanos. Además, los datos han sido calibrados, teniendo en cuenta la dirección del oleaje, con asimilación de datos de satélite.

Al final del proceso (resumido en el diagrama inferior), los datos de oleaje del reanálisis GOW (Global Ocean Waves) se pueden considerar una fuente de datos adecuada, homogénea y óptima para la caracterización del clima marítimo.

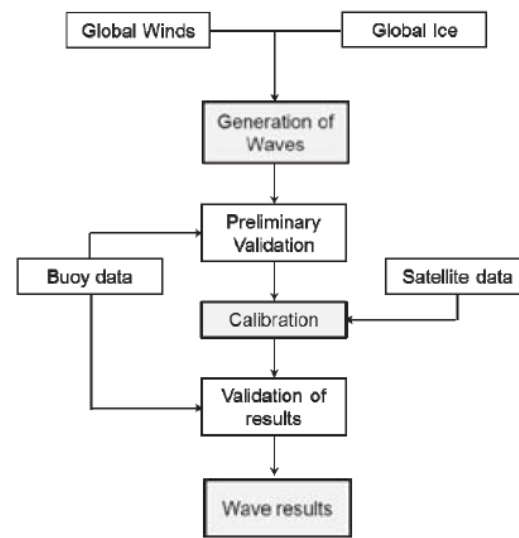


Figura 1. Proceso seguido para la obtención del reanálisis GOW

Para caracterizar mejor el oleaje en zonas cercanas a la costa, se trata de transferir el oleaje obtenido mediante el reanálisis GOW hasta la costa. Para ello se han considerado una serie de mallas, de gran resolución espacial, para poder abarcar todo el litoral español.

La base de datos de reanálisis en la costa se ha denominado DOW (Downscaled Ocean Waves). Esta base de datos también ha sido calibrada con datos de satélite y posteriormente validada mediante datos de boyas exteriores en profundidades indefinidas.

La información final en cada uno de los nodos se divide en 534.000 estados de mar, de una hora de duración, de donde se dispone de los siguientes parámetros:

- Altura de ola significativa, H_s
- Periodo de pico, T_p
- Dirección media de propagación, θ_m

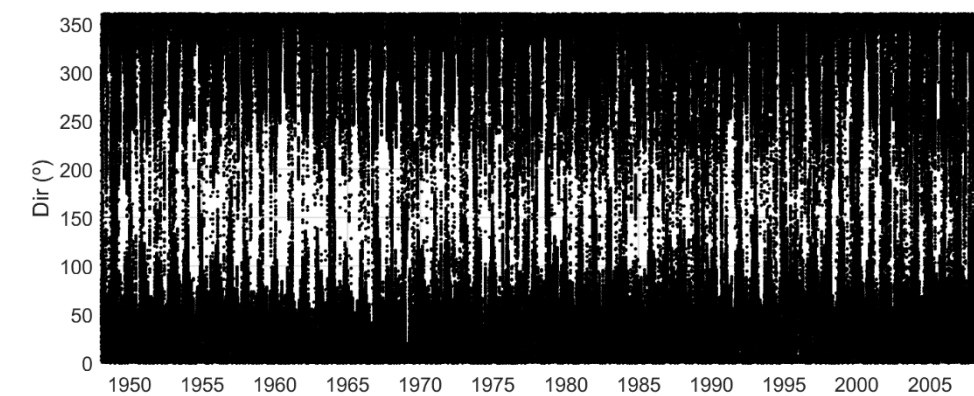
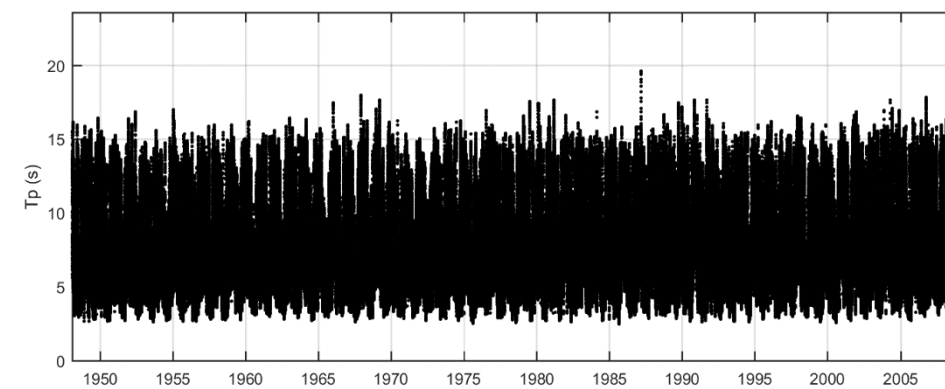
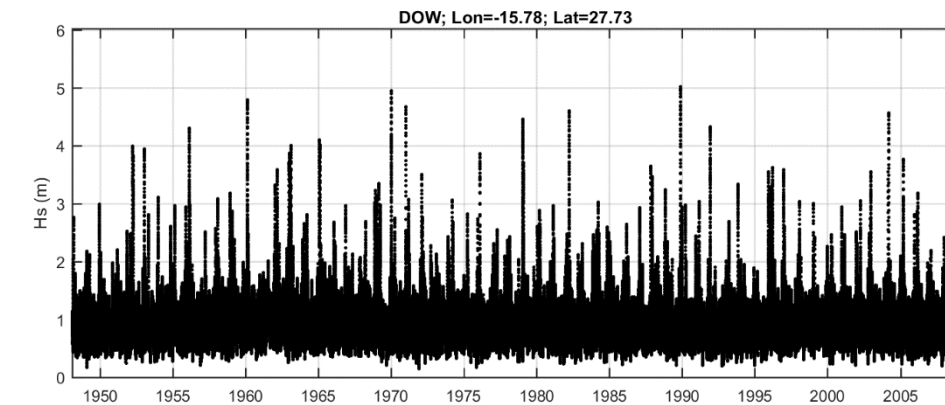


Figura 2. H_s , T_p , θ_m de la serie DOW



La base de datos DOW proporciona resultados en puntos estructurados en diferentes mallas espaciales. Para este estudio se ha considerado un punto de reanálisis cercano a la zona de estudio, con coordenadas en latitud y longitud 27° 73' N y 15° 78' W.

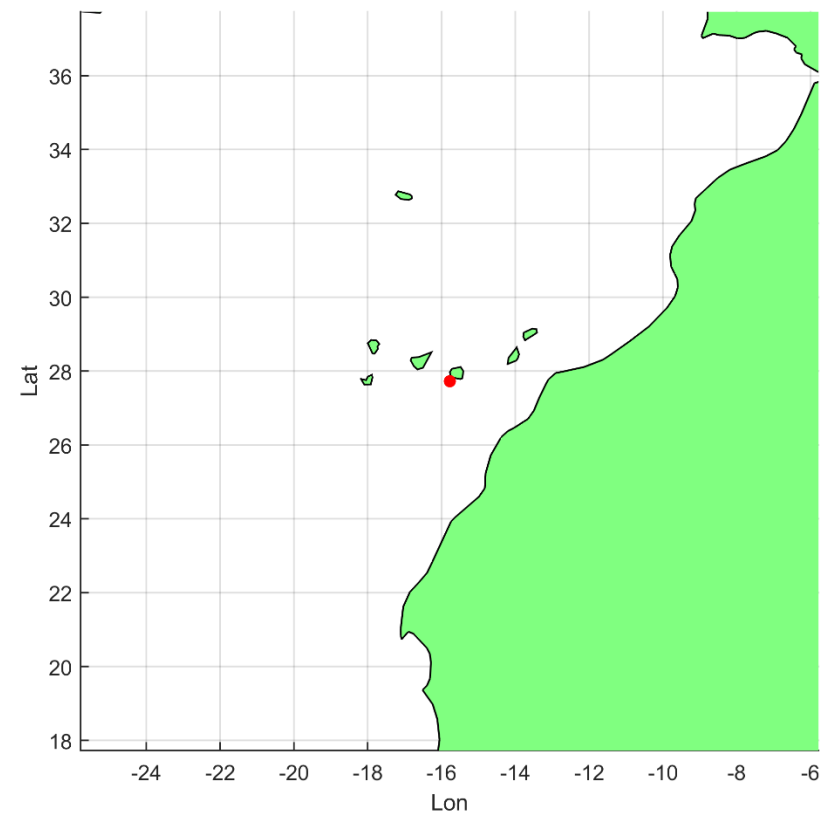


Figura 3. Localización del punto de la base de datos DOW

El punto empleado representa fielmente las condiciones naturales del oleaje frente a la costa de Tauro (ver figura 3). La información proporcionada por este punto permite calcular los regímenes escalares, direccionales y extremales de oleaje en profundidades indefinidas.



Figura 4. Punto de la base de datos DOW

Para definir de forma más precisa aún el clima marítimo en las inmediaciones del futuro puerto de Tauro, se han propagado los oleajes de DOW hasta la costa mediante el uso del modelo numérico SWAN y se ha tomado el punto que se muestra en la figura 4 para caracterizar el oleaje en la zona de estudio:



Figura 5. Punto empleado en el estudio.



3. OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

3.1 OLEAJE

En este apartado se describen la metodología y resultados obtenidos del análisis de largo plazo del oleaje en profundidades indefinidas en un punto específico frente a Tauro.

Uno de los parámetros más importantes a desarrollar a partir de estos datos es la rosa de oleaje. La rosa de oleaje es la representación gráfica utilizada de la distribución conjunta altura de ola visual/dirección, o frecuencia de presentación de altura de olas en cada sector direccional.

En la figura 5 se puede observar la rosa de oleaje obtenida en el punto A de profundidades indefinidas. Como se puede ver en la figura, la dirección predominante del oleaje es la que proviene del W con una probabilidad de ocurrencia de más del 40% y del WSW con una probabilidad de hasta 35%, observándose poco oleaje procedente del S.

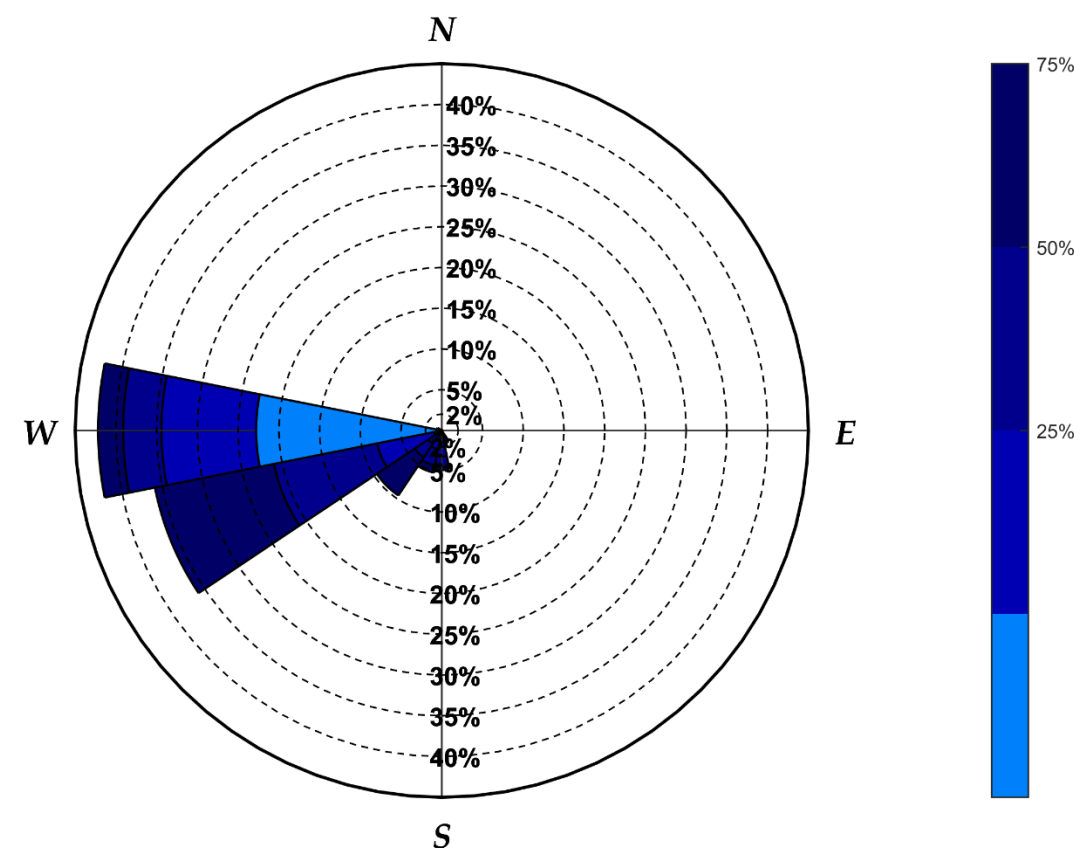


Figura 6. Rosa de oleaje en profundidades indefinidas.

TABLA ESTADISTICOS BASICOS

Variable medida:Hs; P 1

direcciones(º)	prob.direccion	Hs; P 1 _{50%}	Hs; P 1 _{90%}	Hs; P 1 _{99%}	Hs; P 1 ₁₂
N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
E	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ESE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSE	0.0158	0.7329	1.0130	1.3740	1.7156
S	0.0485	0.6857	0.9819	1.4574	1.8146
SSW	0.0525	0.7916	1.1457	1.7837	2.6242
SW	0.0959	1.1083	1.5896	3.3878	3.9502
WSW	0.3591	0.9655	1.8160	3.1845	3.8508
W	0.4219	0.4938	0.9386	1.6951	2.2983
WNW	0.0062	0.5431	0.8048	1.0970	1.2581
NW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Figura 7. Análisis direccional del oleaje. Probabilidad de ocurrencia, Hs 50%, Hs 90%, Hs 99% y Hs12 por sectores direccionales.

3.2 REGIMEN MEDIO

El régimen medio anual escalar de altura de ola en profundidades indefinidas se ha obtenido usando los datos obtenidos en la serie DOW correspondientes al punto de estudio. Este estudio relaciona los diversos valores de la variable altura de ola con la probabilidad de que dichos valores no sean superados en el año climático medio.

Estos regímenes se han ajustado mediante una distribución logarítmico-normal como se puede observar en la figura 7.

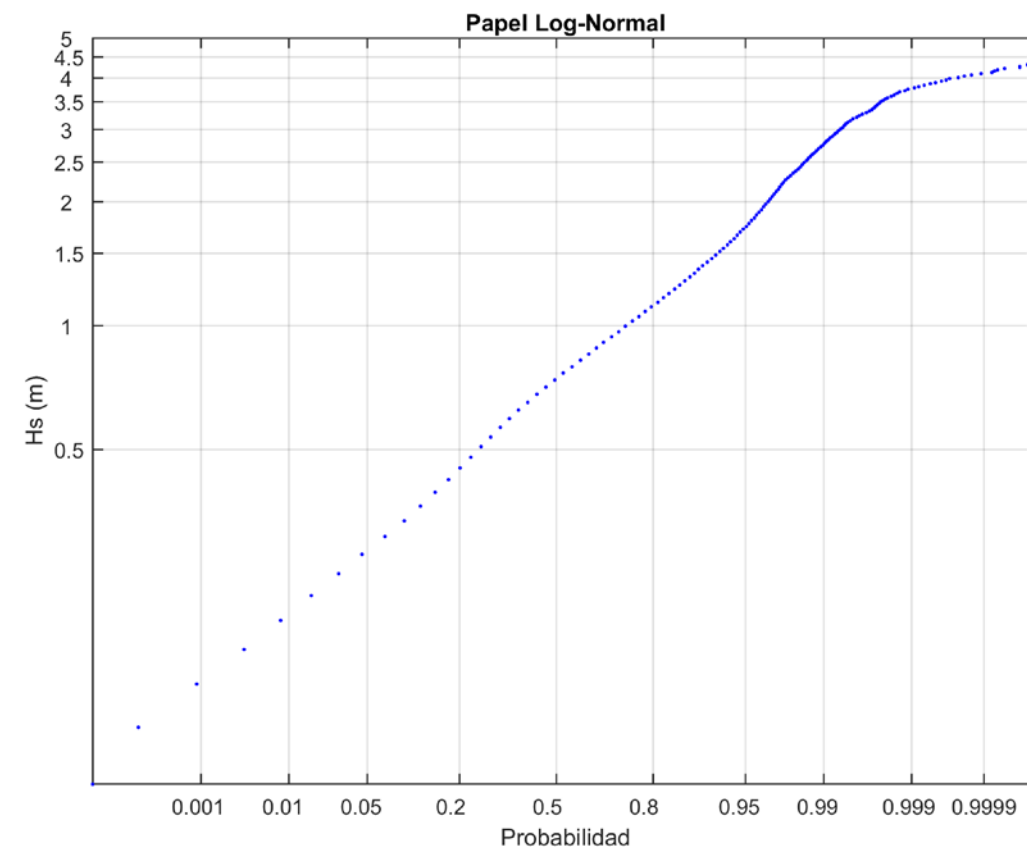


Figura 7. Régimen escalar medio de la altura de ola significativa en aguas indefinidas

3.3 REGIMEN EXTREMAL

El régimen extremal de altura de ola es la función de distribución de los valores extremos de la variable altura de ola. Relaciona los valores máximos previsibles de esta variable con la probabilidad de que dichos valores no sean superados.

En este apartado se describe la metodología seguida para la obtención de estos regímenes en profundidades indefinidas. Los valores extremos se ajustan a una de estas tres distribuciones, Gumbel, Fréchet y Weibull.

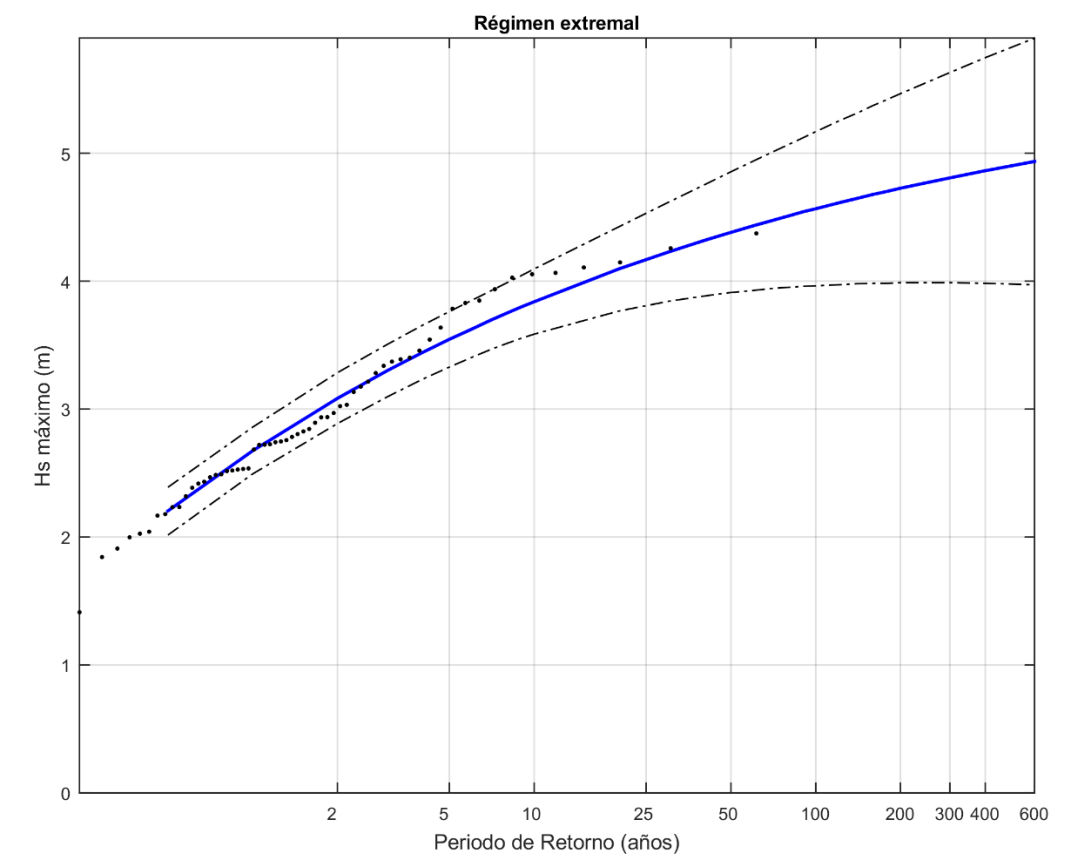


Figura 8. Régimen extremal escalar.

3.4 DISTRIBUCION CONJUNTA $H_s - T_p$

Con el objetivo de establecer la relación entre la altura de ola significativa H_s y el periodo de pico T_p , se ha establecido la distribución conjunta $H_s - T_p$.

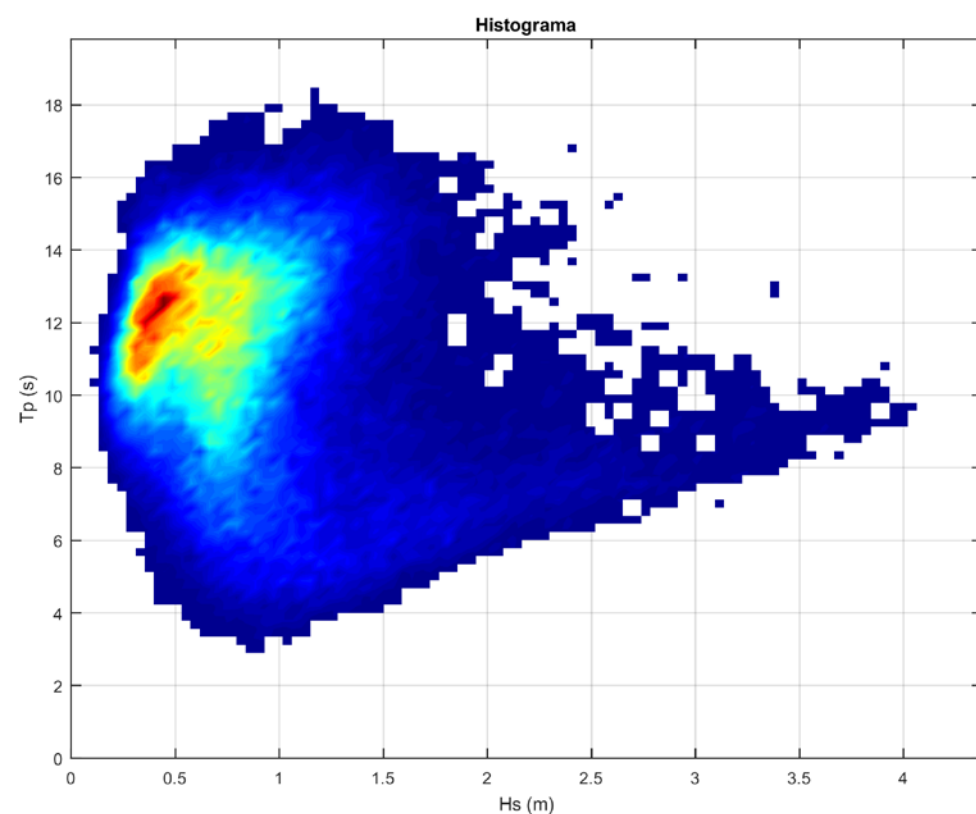


Figura 9. Distribución conjunta Hs-Tp en profundidades indefinidas

4. OLEAJE EN LAS INMEDIACIONES DE LA ZONA DE ESTUDIO

Al propagarse el oleaje hacia la costa, se producen fenómenos de modificación de los frentes de oleaje (refracción, difracción, reflexión, asomeramiento, disipación de energía por fondo, etc.). Para caracterizar correctamente la dinámica del oleaje en la zona de estudio, se hace necesario propagar los oleajes existentes en aguas profundas hacia la zona de interés.

4.1 METODOLOGIA PARA LA PROPAGACION DE OLEAJE

La propagación de oleaje del punto A (profundidades indefinidas) al B (frente al puerto) se lleva cabo con el modelo numérico SWAN, dicho modelo requiere ser alimentado con las características horarias de oleaje (Hs, Tp y Dir) en el punto A.

Sin embargo, al tratarse de una serie histórica de larga duración, es computacionalmente inviable ejecutar todas y cada una de las horas consecutivas incluidas en la base de datos de oleaje, por ello se ha empleado la técnica de “downscaling híbrido” que consiste en: seleccionar un número N de estados

de mar representativos en el punto A, para propagarlos numéricamente hacia el punto B y de esta forma contar con N coeficientes de propagación (que representan el asomeramiento y la refracción de la zona de aguas abiertas a la zona frente al puerto en costa), que pueden ser usados para interpolar toda la serie original (hora a hora). El número de coeficientes N utilizados para esta propagación es de 250.

Para esta tarea se ha empleado el programa “IH_MaxDiss.exe” el cual permite realizar las tareas de auto-selección de los N estados de mar con base en la serie completa de oleaje, y la posterior interpolación de la serie en el punto B.

Una vez obtenidos los NxM (siendo M los niveles de mar a considerar. En este caso se ha usado M=2) estados de mar representativos, el siguiente paso es propagarlos numéricamente del punto A al punto B. Para ello se emplea el modelo SWAN que tiene en cuenta los procesos de asomeramiento, refracción y rotura por fondo.

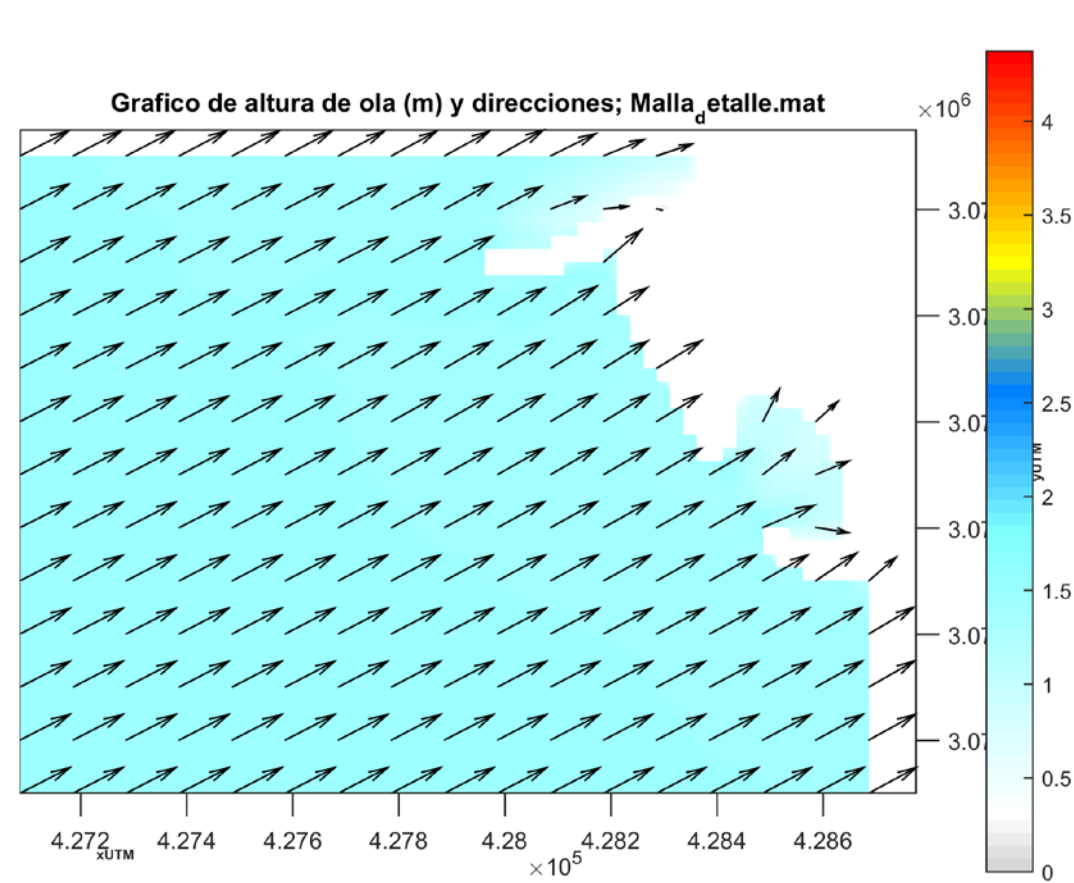


Figura 10. Mapa de vectores de dirección media de propagación. Detalle.

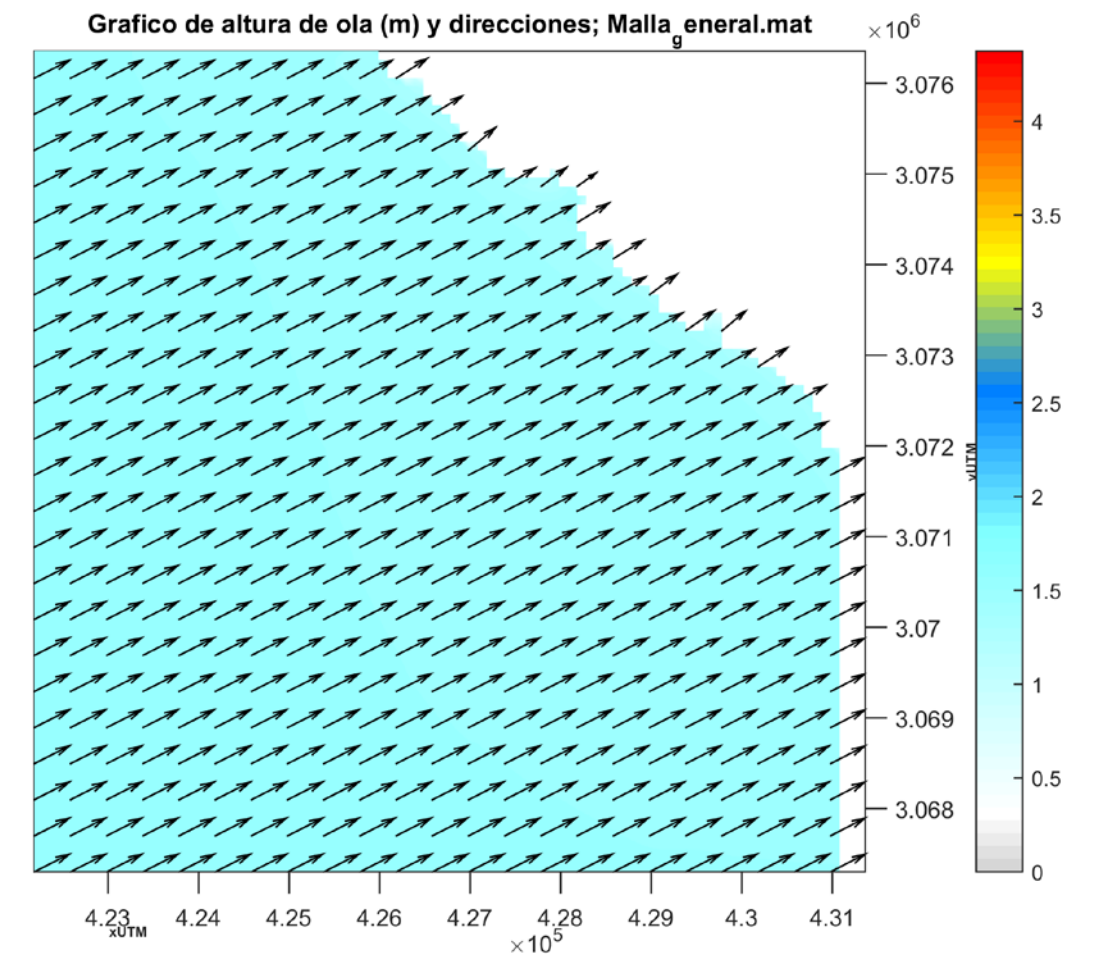


Figura 11. Mapa de vectores de dirección media de propagación. General.

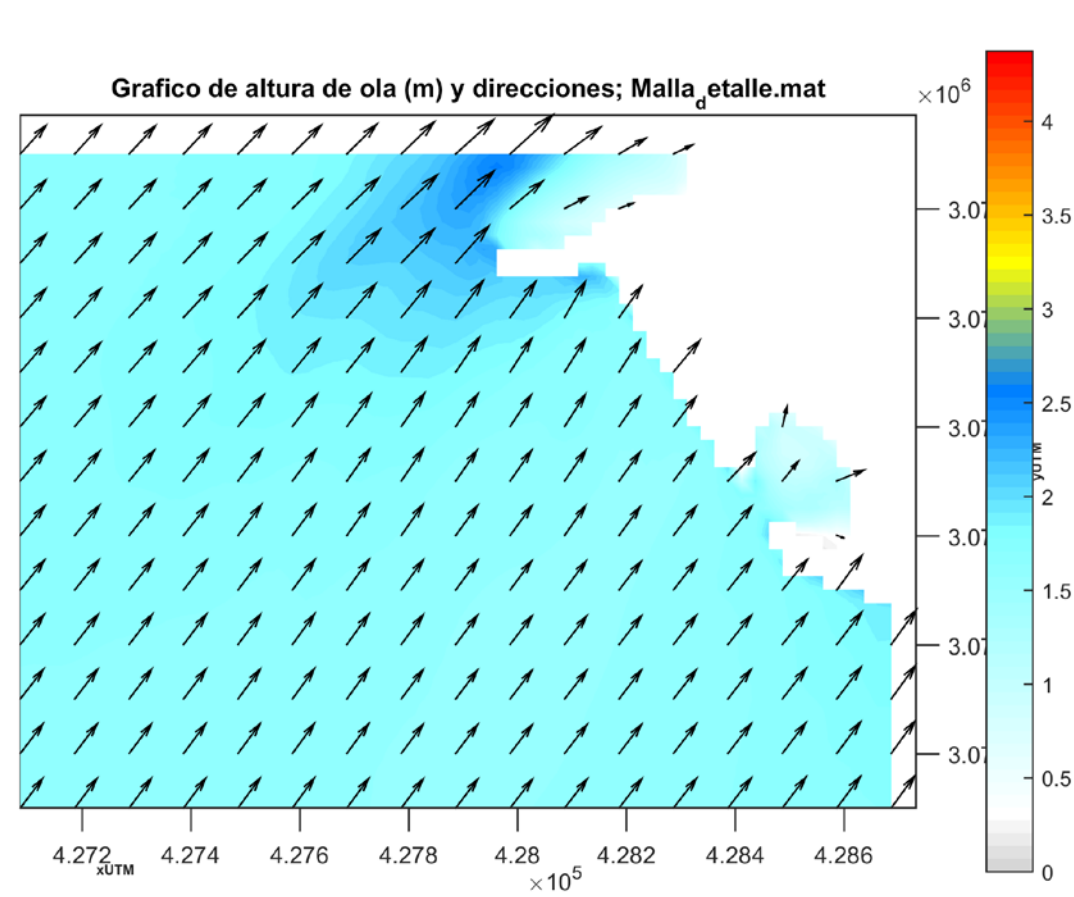


Figura 12. Mapa de vectores de dirección media de propagación. Detalle.

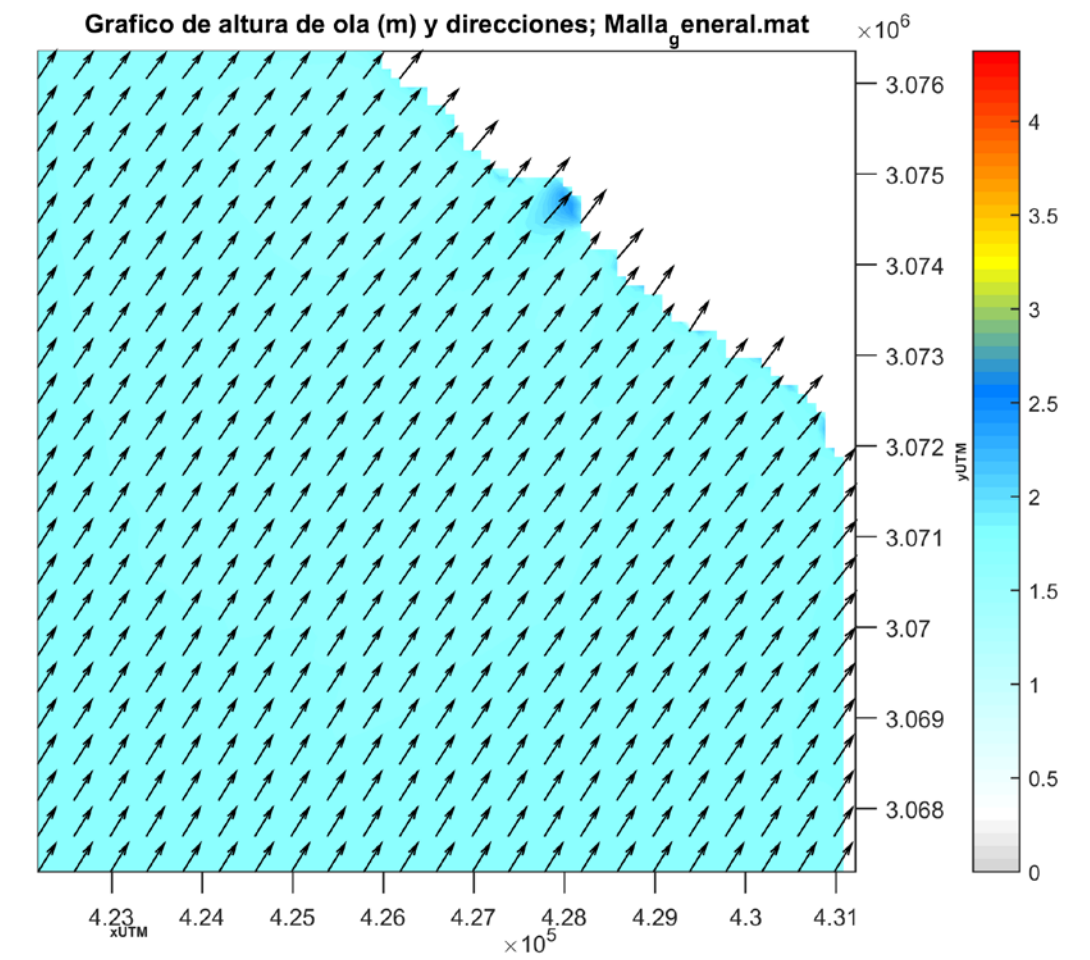


Figura 13. Mapa de vectores de dirección media de propagación. General.

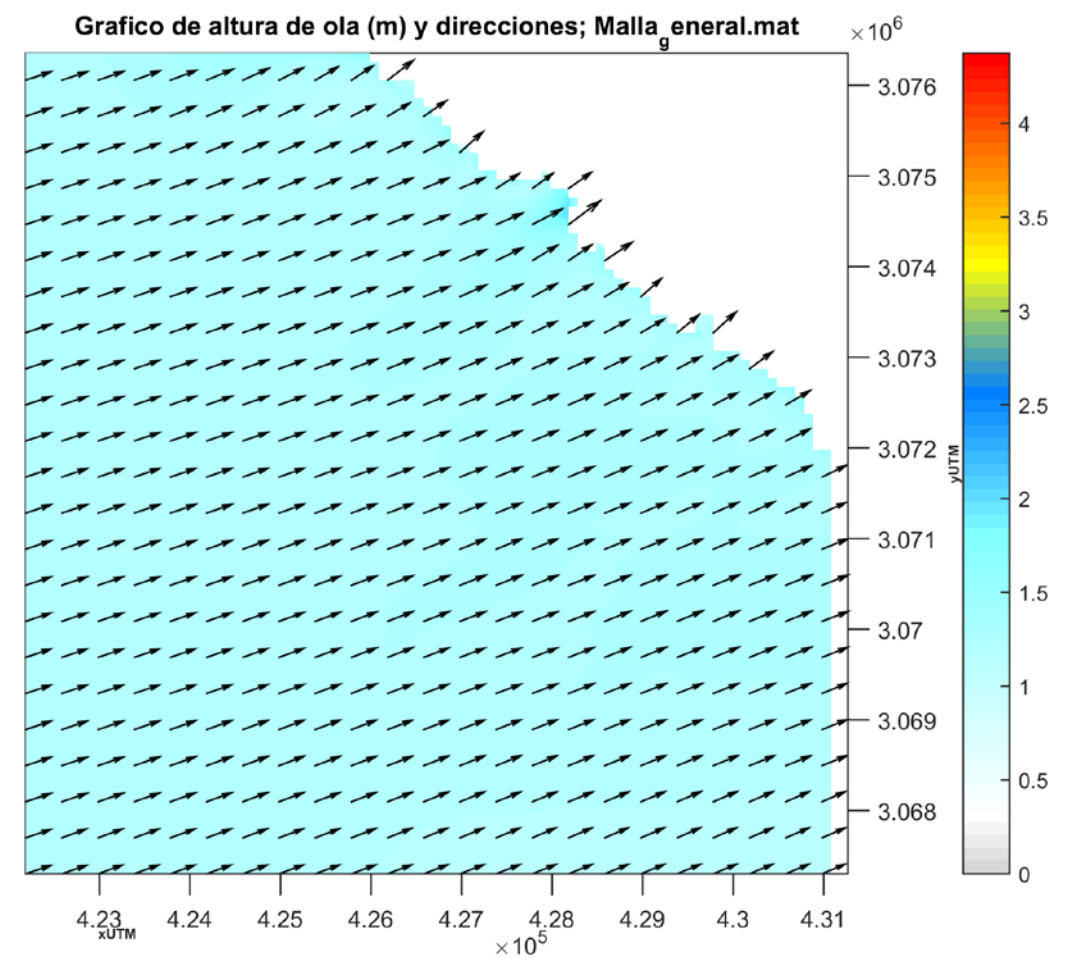


Figura 15. Mapa de vectores de dirección media de propagación. General.



4.2 RECONSTRUCCION DEL OLAJE PROPAGADO

En este apartado se muestra la serie de oleaje reconstruida, en profundidades reducidas, en el punto B de estudio frente a la Playa de Tauro. Así mismo, se analizan las principales características de dicha serie y se muestran las figuras pertinentes para describir el clima marítimo en la playa.

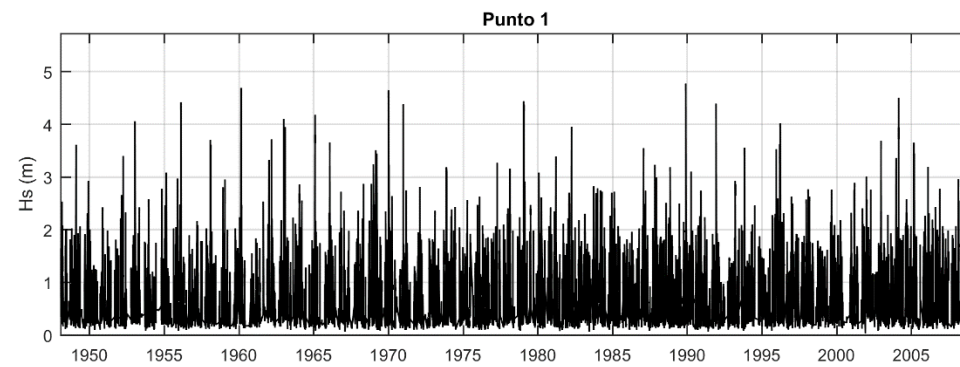


Figura 16. Serie Hs en el punto B

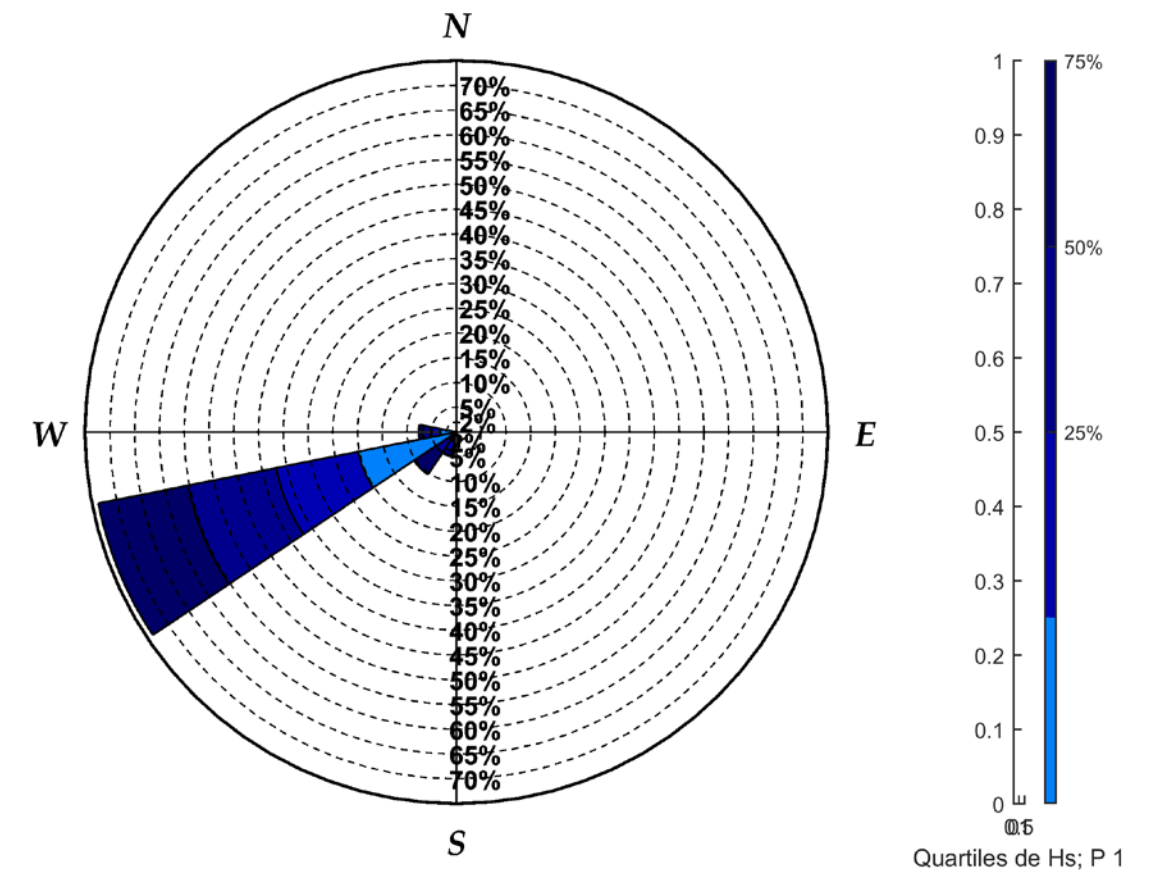


Figura 17. Rosa de oleaje en el punto B

Como se puede observar en la rosa de oleaje, el oleaje en el punto B proviene mayoritariamente del WSW y SW con más de un 70% de probabilidad de ocurrencia, con poco oleaje llegando del W, SSW, S y SE.



TABLA ESTADISTICOS BASICOS

Variable medida:Hs; P 1

direcciones(°)	prob.direccion	Hs; P 1 _{50%}	Hs; P 1 _{90%}	Hs; P 1 _{99%}	Hs; P 1 ₁₂
N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
E	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ESE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSE	0.0013	0.6784	0.8542	1.0188	1.1300
S	0.0315	0.6356	0.9262	1.3171	1.5919
SSW	0.0507	0.6594	0.9512	1.6163	1.9031
SW	0.1032	1.1592	1.8330	3.3063	4.2446
WSW	0.7373	0.7815	1.5978	3.1122	4.2304
W	0.0760	0.5776	1.1685	1.8950	2.5218
WNW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Figura 18. Análisis direccional del oleaje. Probabilidad de ocurrencia, Hs 50%, Hs 90%, Hs 99% y Hs12 por sectores direccionales. Punto B

4.3 REGIMEN MEDIO

Se ha obtenido el régimen medio anual escalar de altura de ola en el punto mostrado anteriormente, realizando un ajuste a la serie de datos de altura de ola significativa mediante una distribución logarítmico-normal.

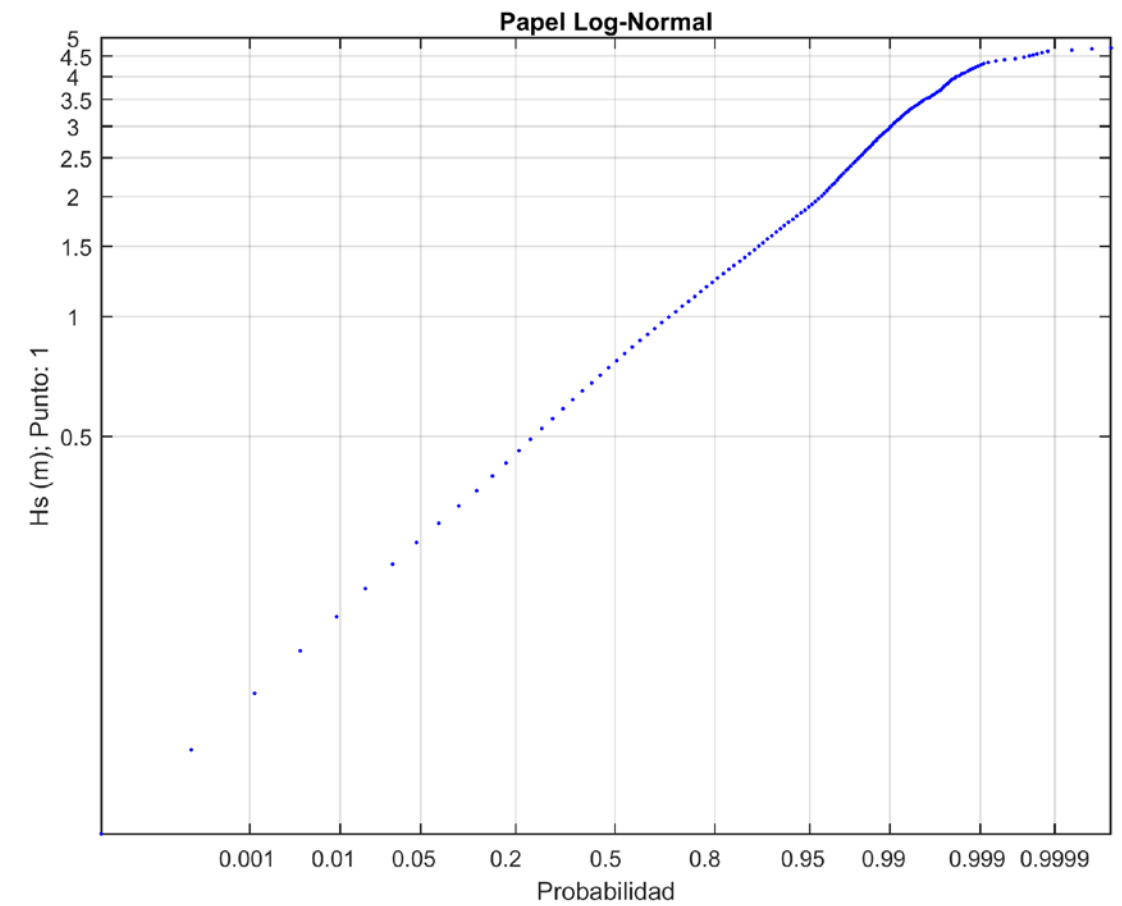


Figura 18. Régimen escalar medio de la altura de ola significativa en el punto B

4.4 REGIMEN EXTREMAL

El régimen extremal de altura de ola es la función de distribución de los valores extremos de la variable altura de ola. Relaciona los valores máximos previsibles de esta variable con la probabilidad de que dichos valores no sean superados.

En este apartado se describe la metodología seguida para la obtención de estos regímenes en profundidades indefinidas. Los valores extremos se ajustan a una de estas tres distribuciones, Gumbel, Fréchet y Weibull.

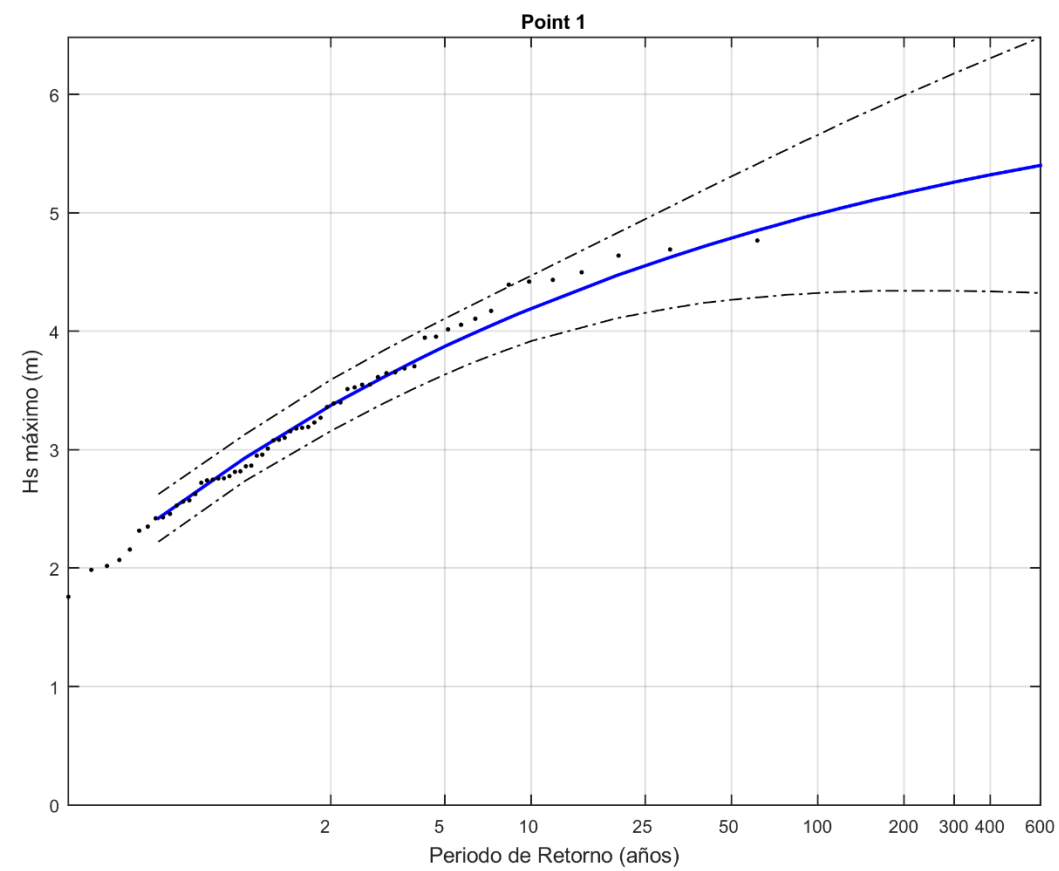


Figura 19. Régimen extremal escalar

4.5 DISTRIBUCION CONJUNTA Hs – Tp

Con el objetivo de establecer la relación entre la altura de ola significativa Hs y el periodo de pico Tp, se ha establecido la distribución conjunta Hs-Tp.

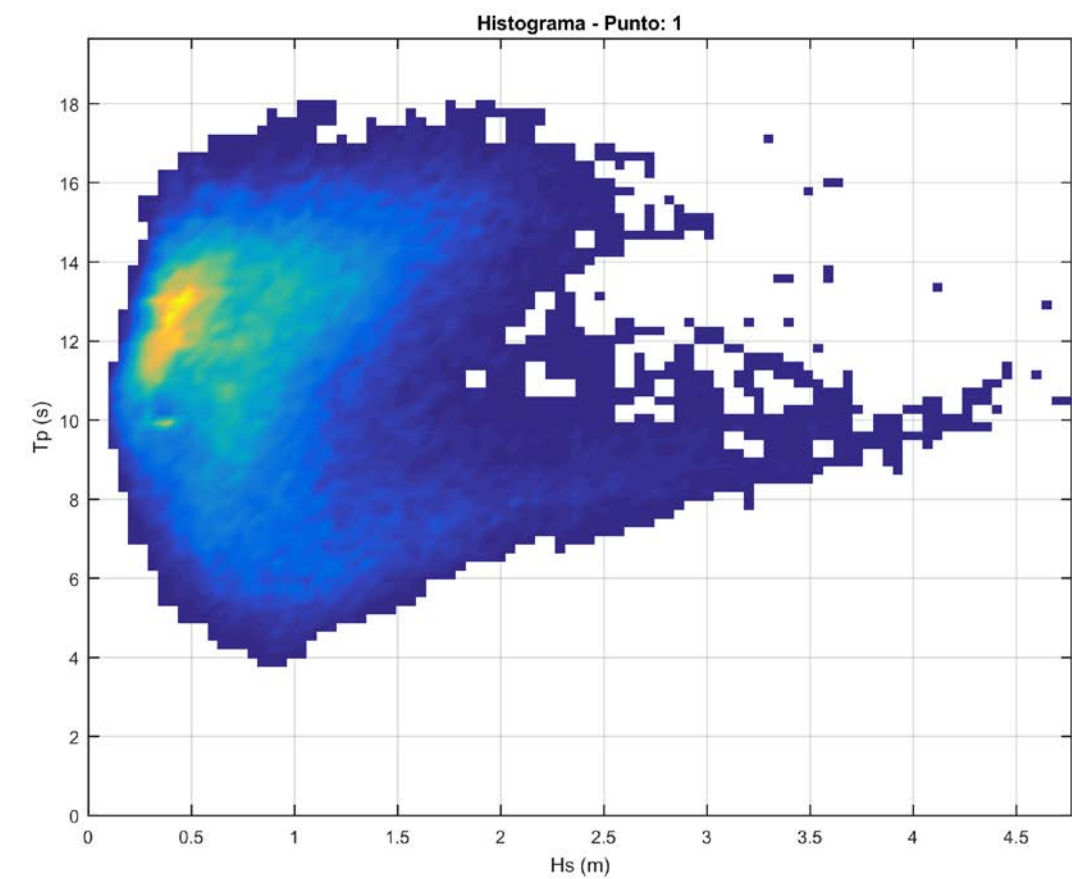


Figura 20. Distribución conjunta Hs-Tp en punto B



ANEJO Nº9 – DESCRIPCION DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS



Contenido

1. INTRODUCCIÓN
2. PROPUESTAS PRESENTADAS
 - 2.1 P1
 - 2.2 P2
 - 2.3 P3
3. MEJORA DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS
 - 3.1 P1
 - 3.2 P2
 - 3.3 P3
4. CONCLUSION



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se van a presentar las 3 soluciones propuestas para la geometría del dique. Para el diseño de la geometría se ha tenido en cuenta el clima marítimo obtenido a pie de dique (punto 1).



Para cada alternativa se ha propagado el oleaje del punto B a 5 puntos diferentes del interior del puerto.

Para transferir el total de casos auto-seleccionados desde el punto B a cualquier localización en el interior del puerto (punto o puntos C), se emplea el modelo numérico MSP que permite la propagación del oleaje teniendo en cuenta los procesos de asomeramiento, refracción, difracción, rotura por fondo y reflexión total o parcial del oleaje.

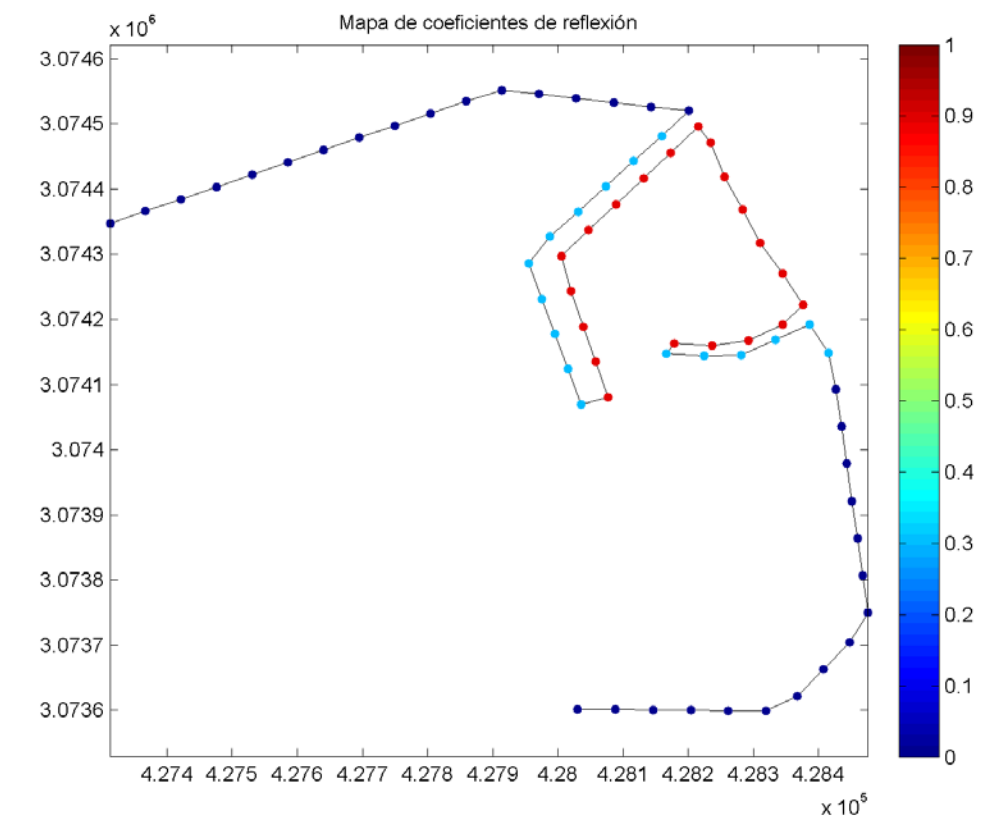
2. PROPUESTAS PRESENTADAS

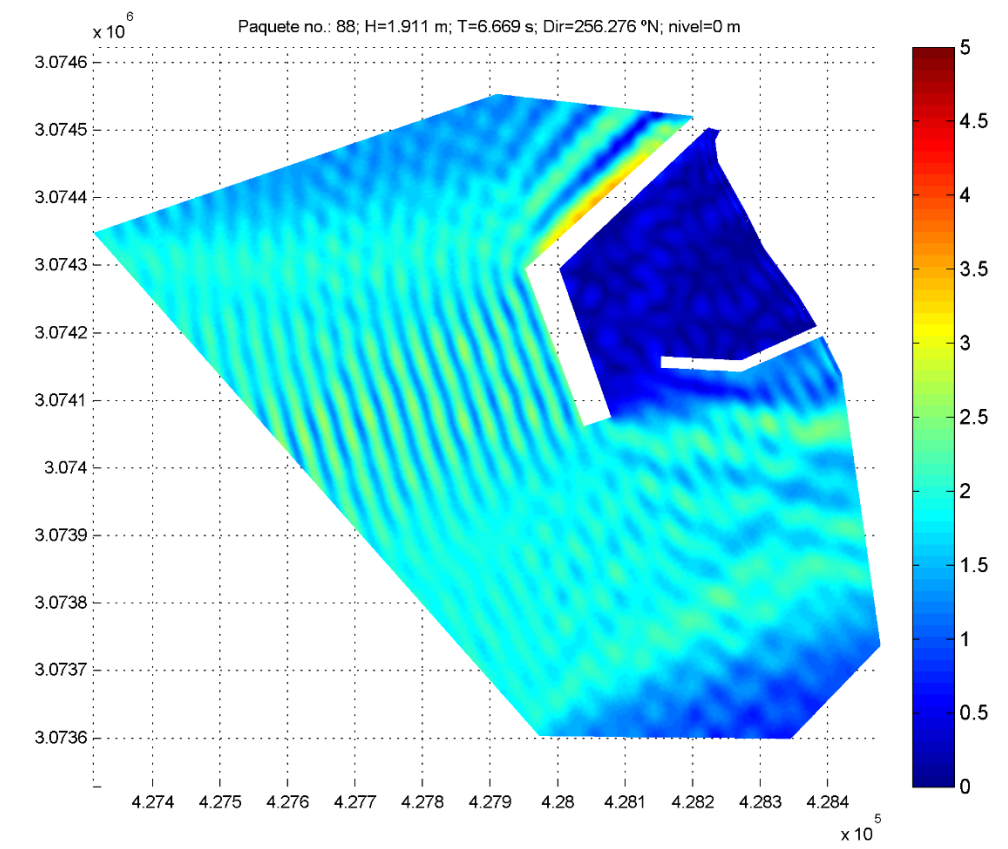
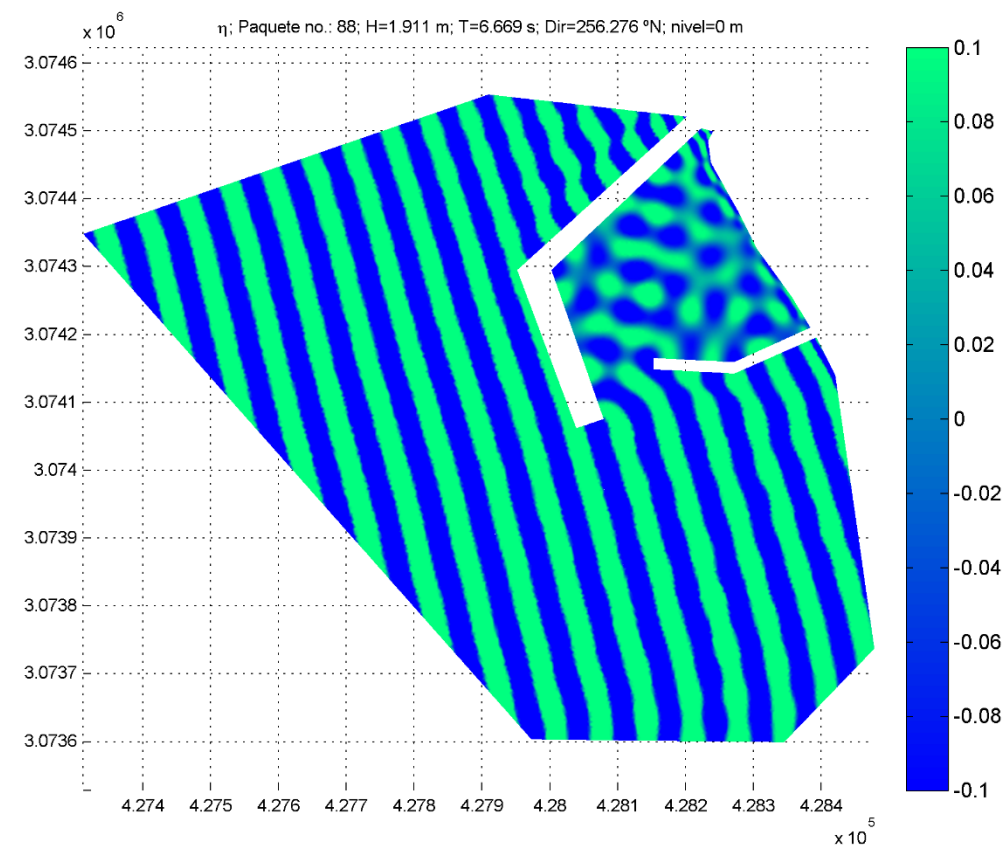
Se han presentado 3 propuestas de abrigo, con diferente orientación y geometría.

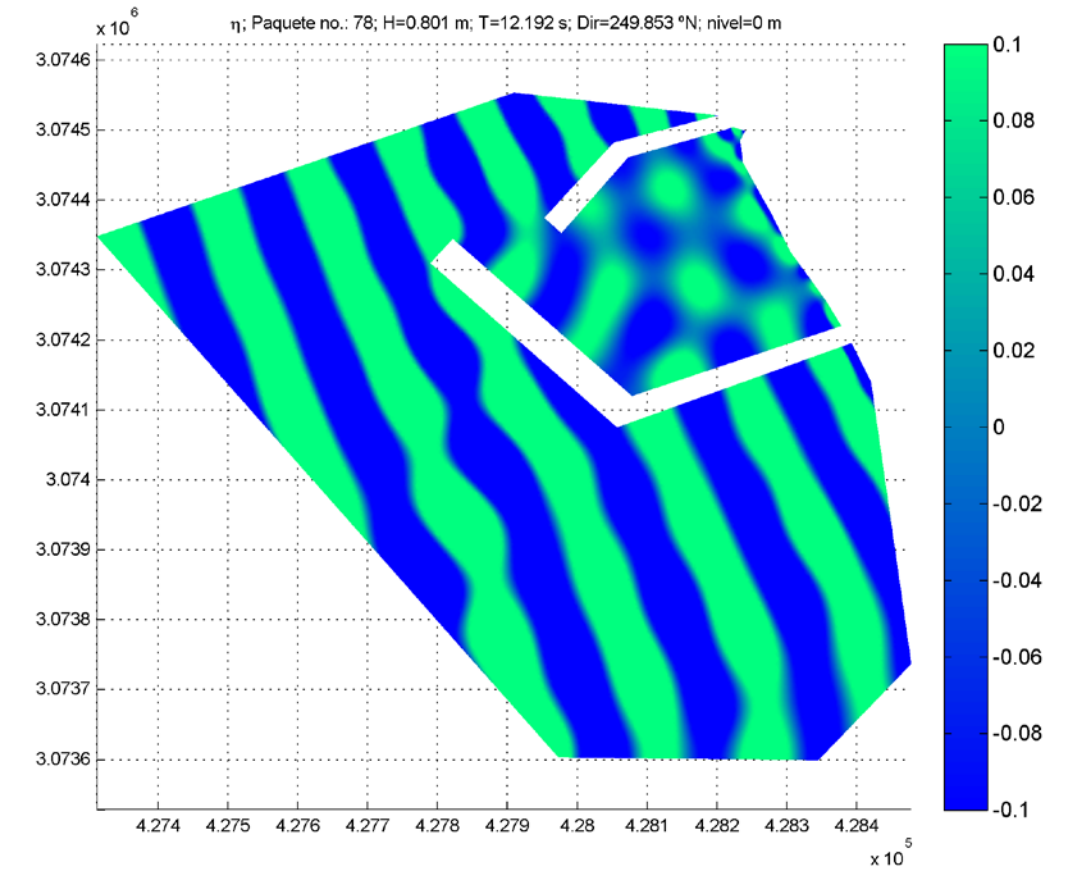
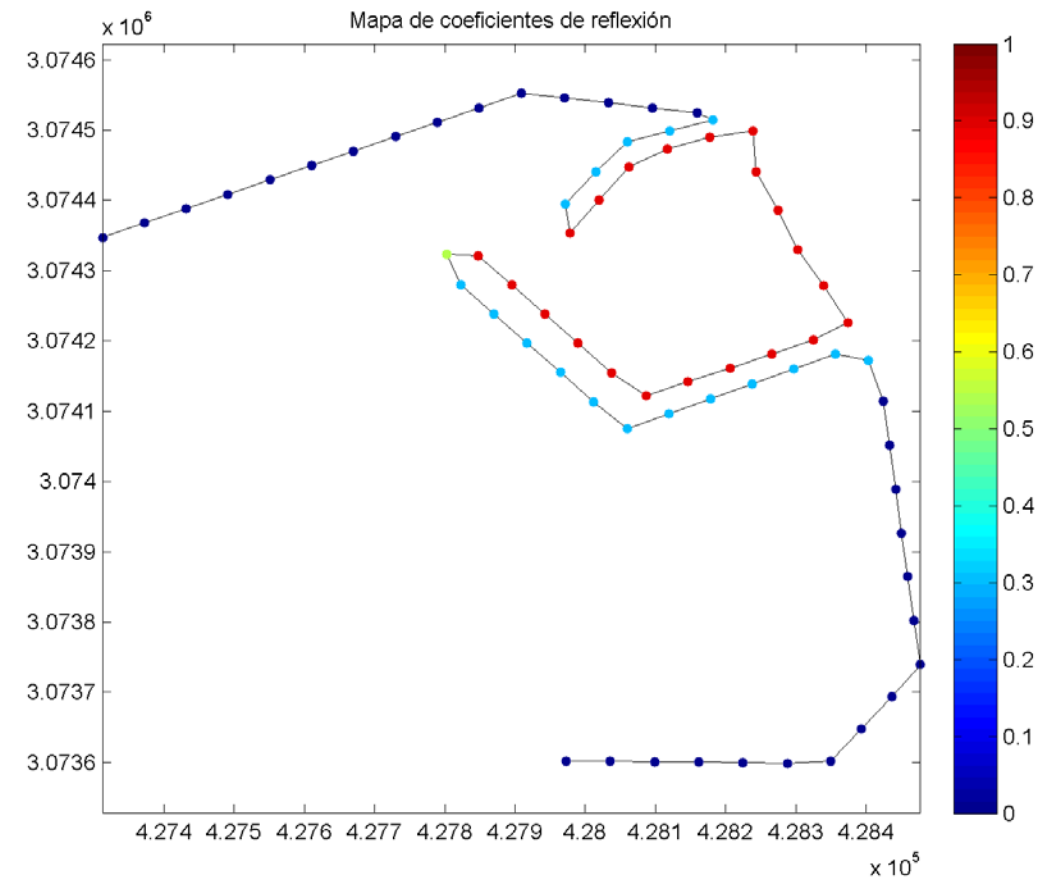
En cada propuesta se ven 3 mapas:

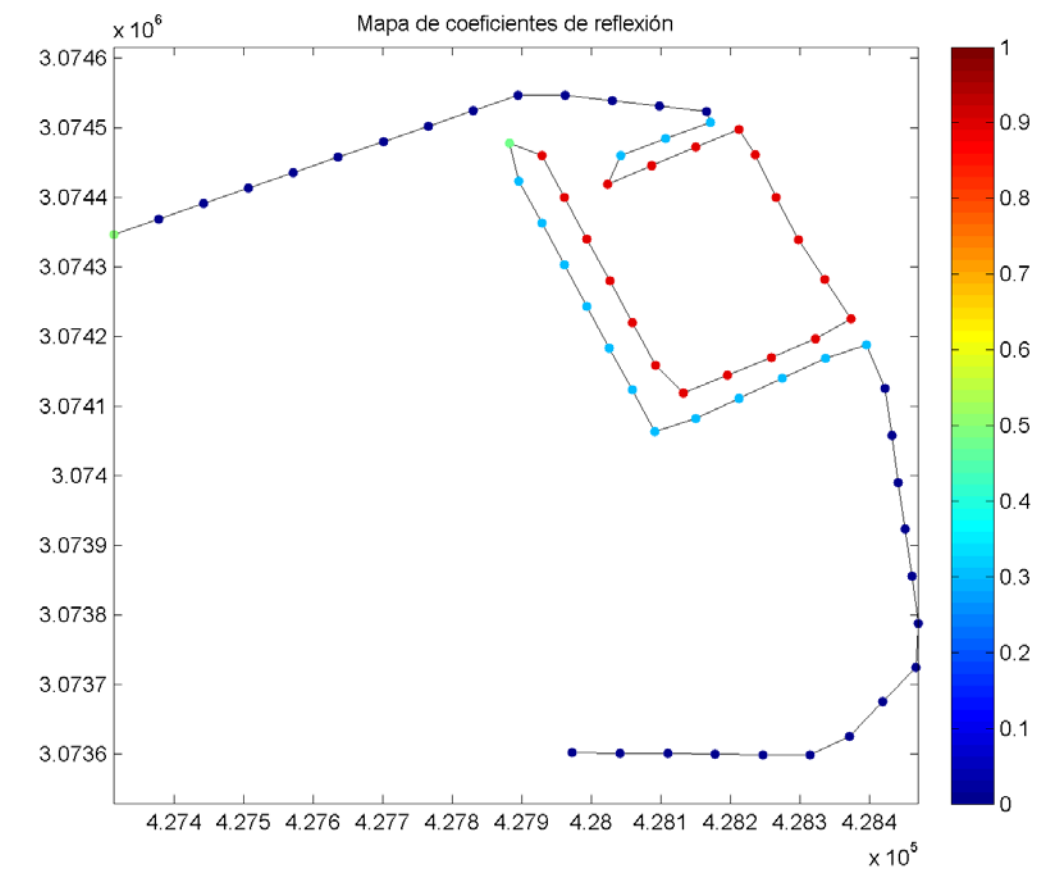
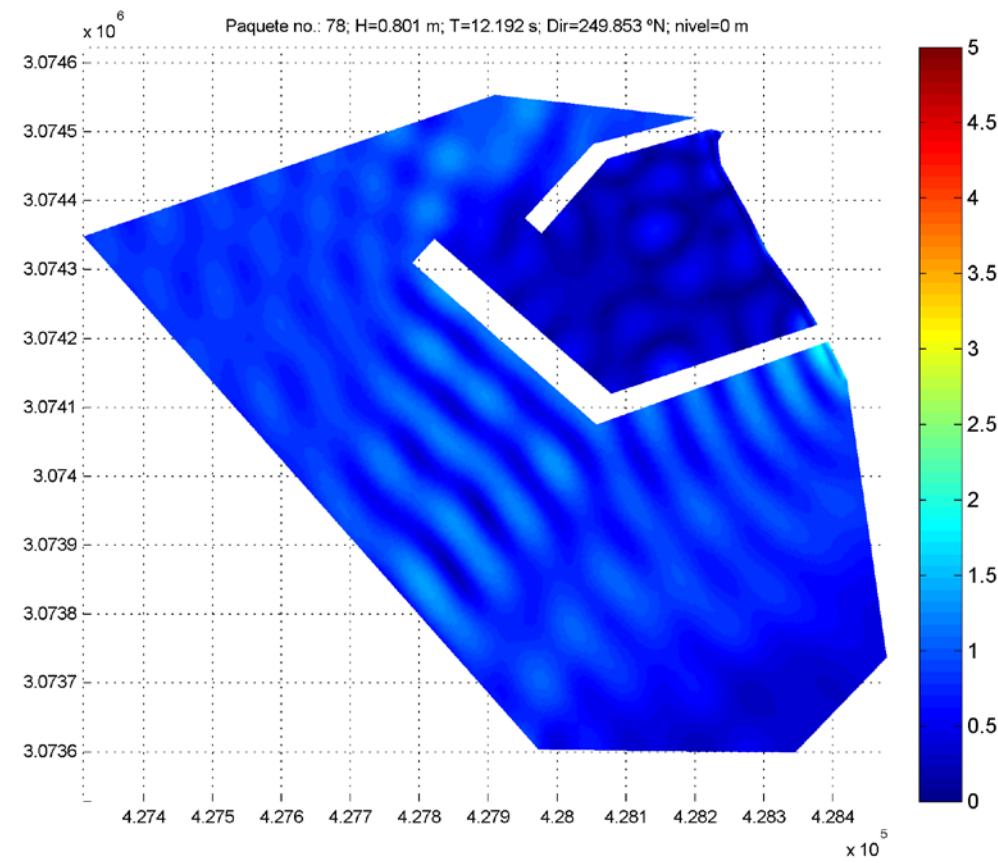
- 1- Reflexión de oleaje
- 2- Mapa de superficie libre
- 3- Mapa de altura de ola

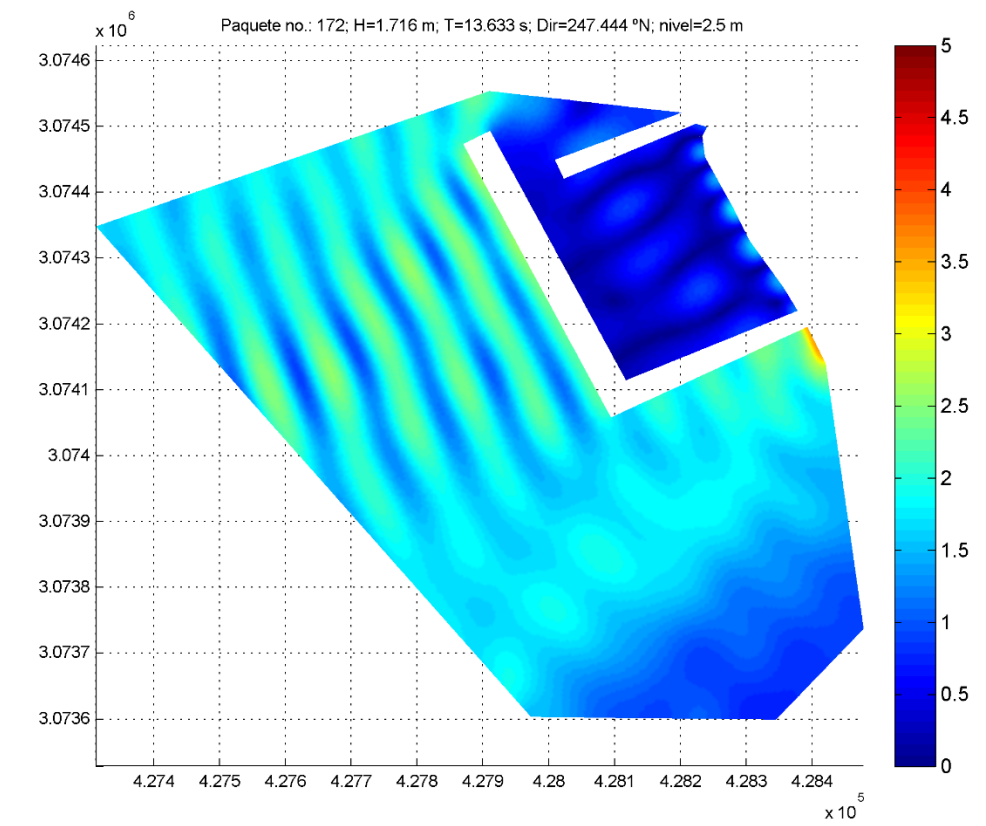
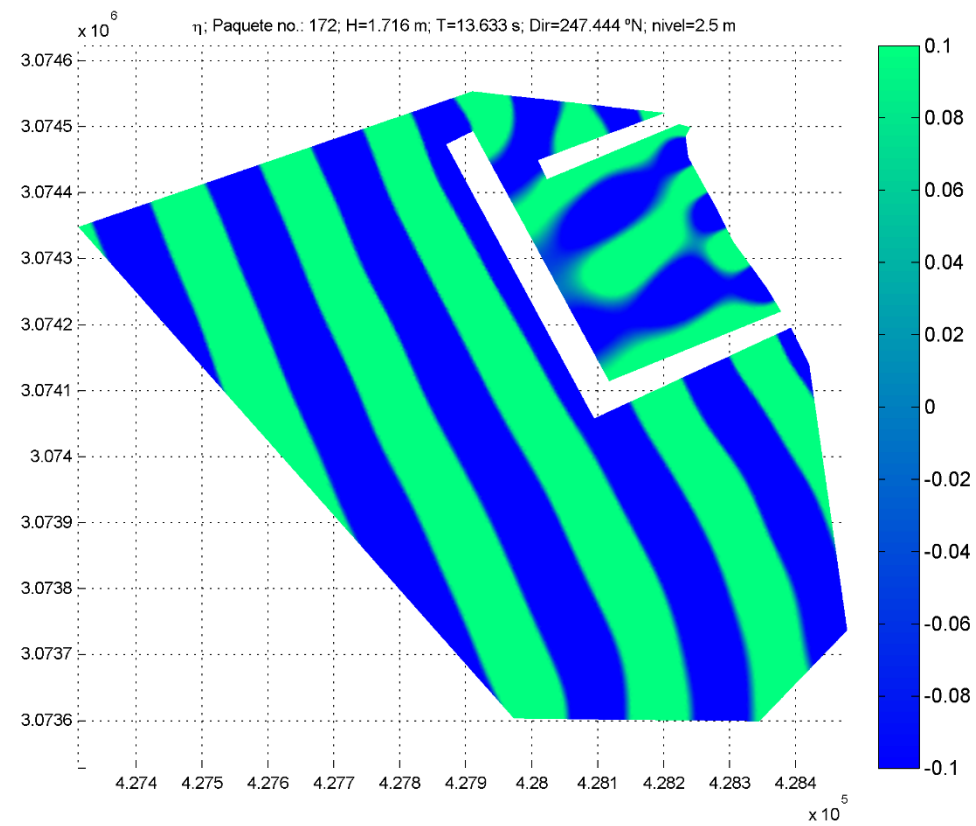
2.1 P1





2.2 P2

2.3 P3





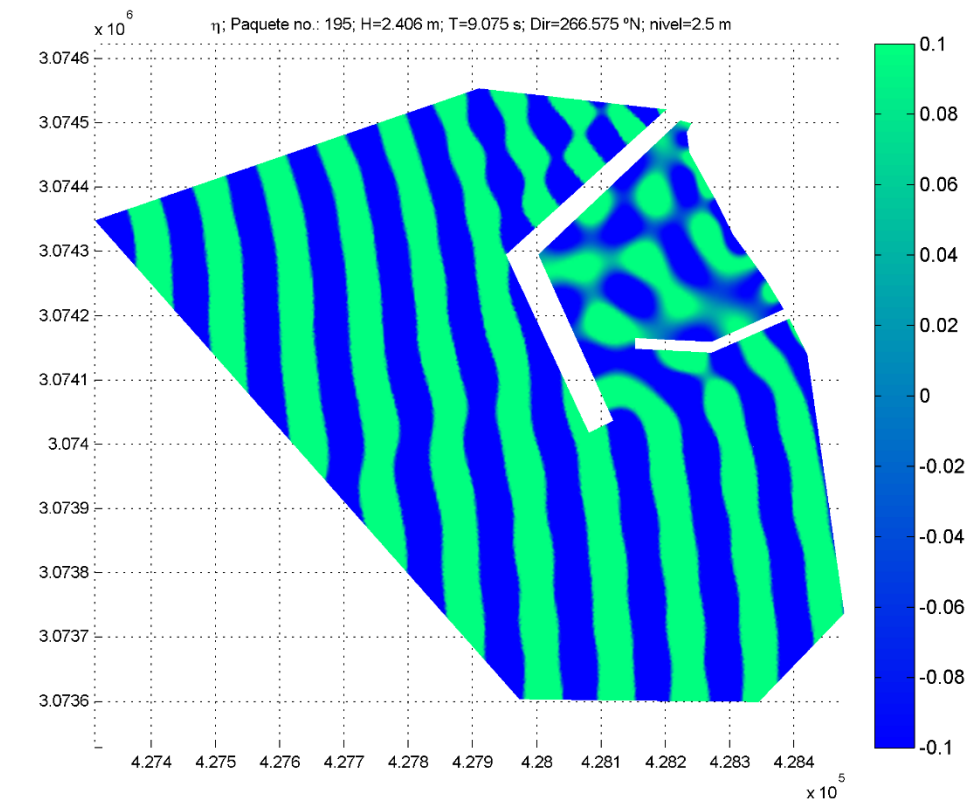
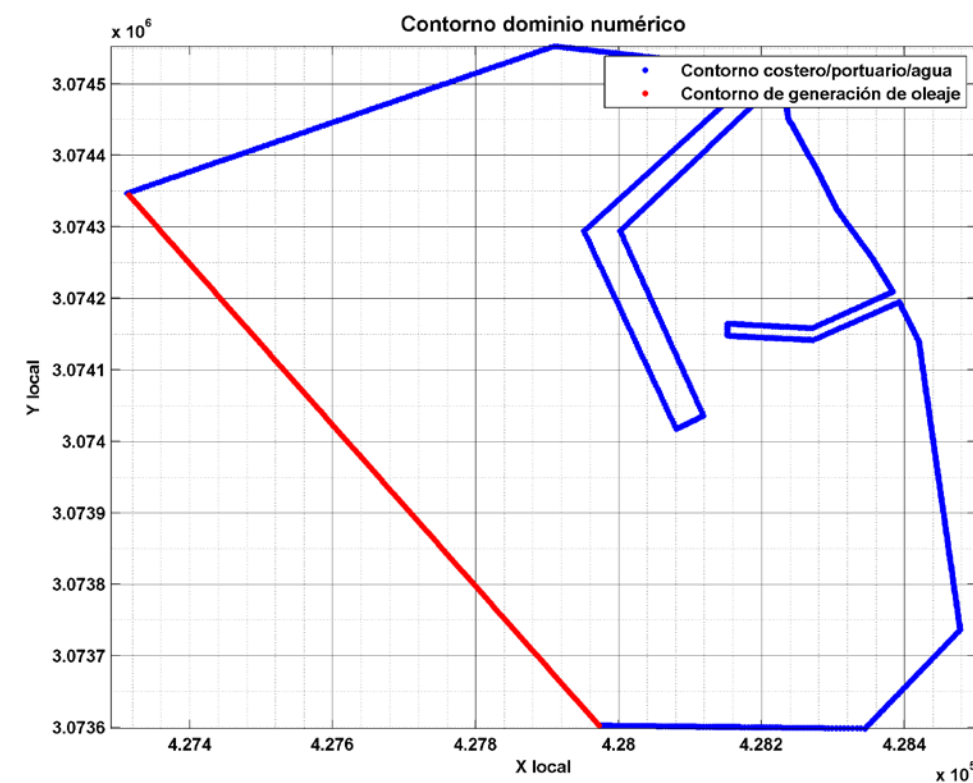
3. MEJORA DE LAS PROPUESTAS PRESENTADAS

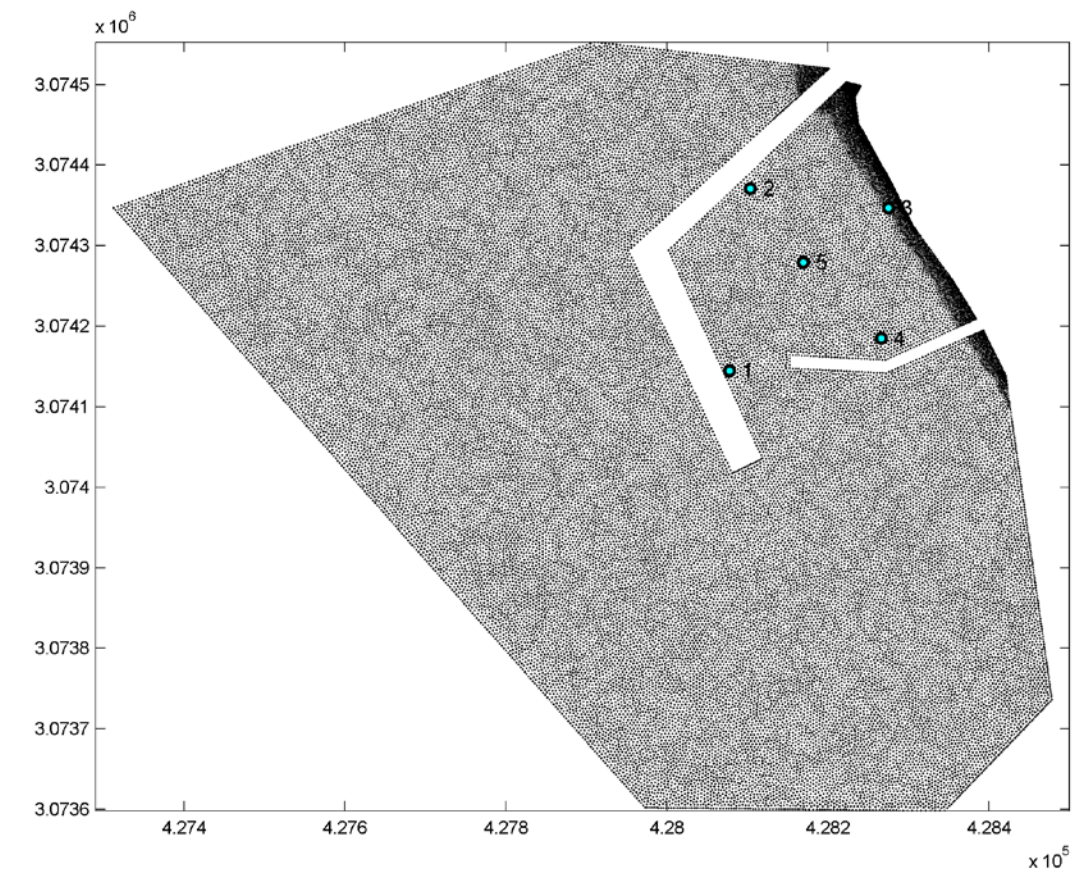
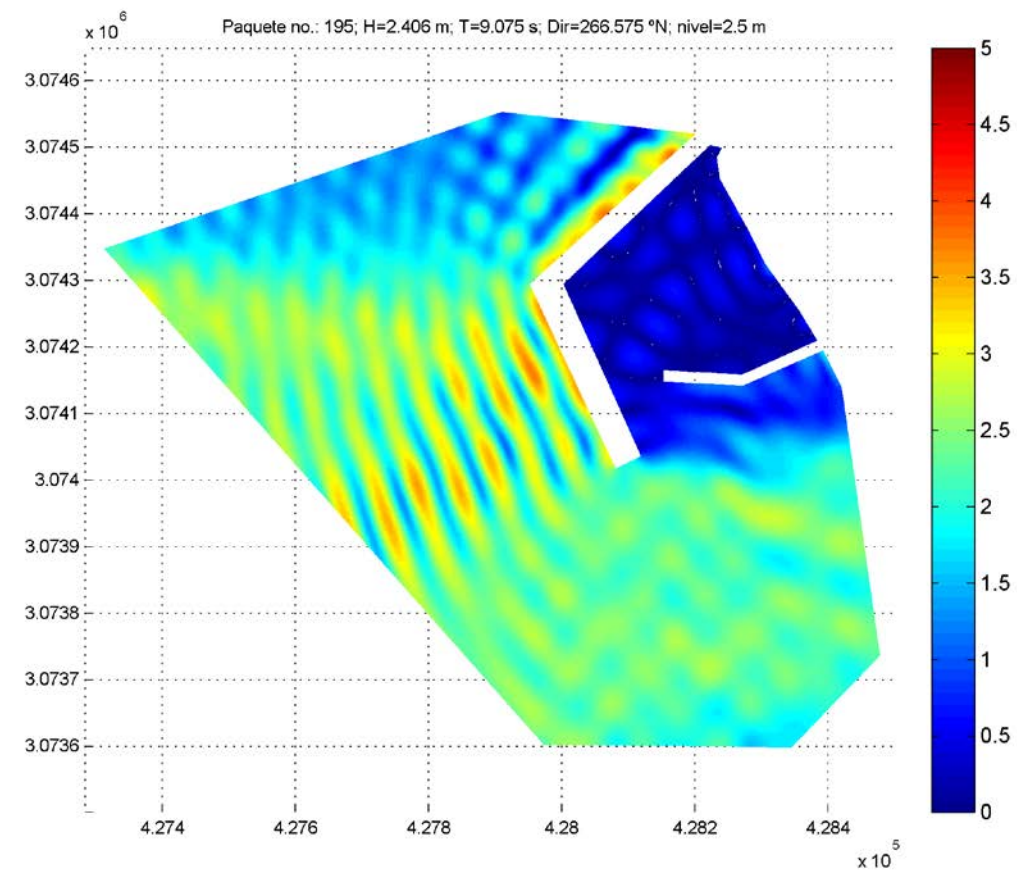
Debido a que el oleaje dentro del puerto es mayor del esperado, se han modificado las propuestas anteriores mejorando algunos aspectos para reducir la agitación.

En cada propuesta se van a ver 4 mapas:

- 1- Reflexión de oleaje
- 2- Mapa de superficie
- 3- Mapa de altura de ola
- 4- Mapa de puntos seleccionados

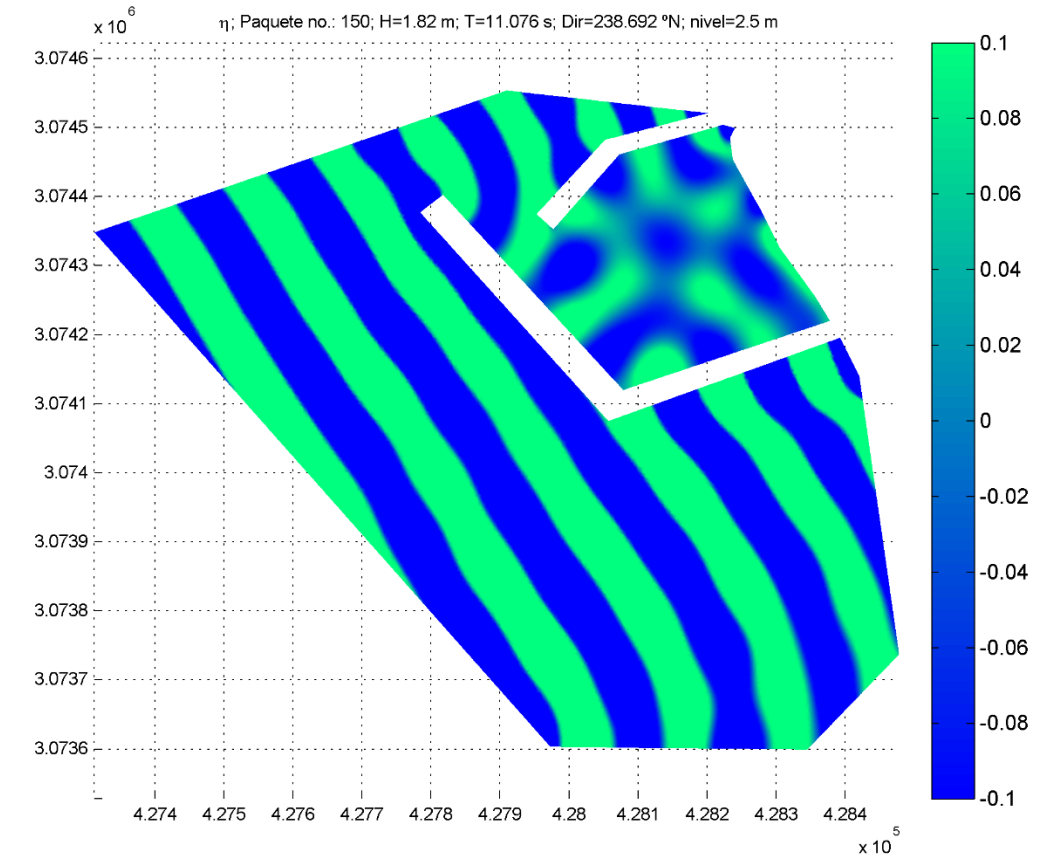
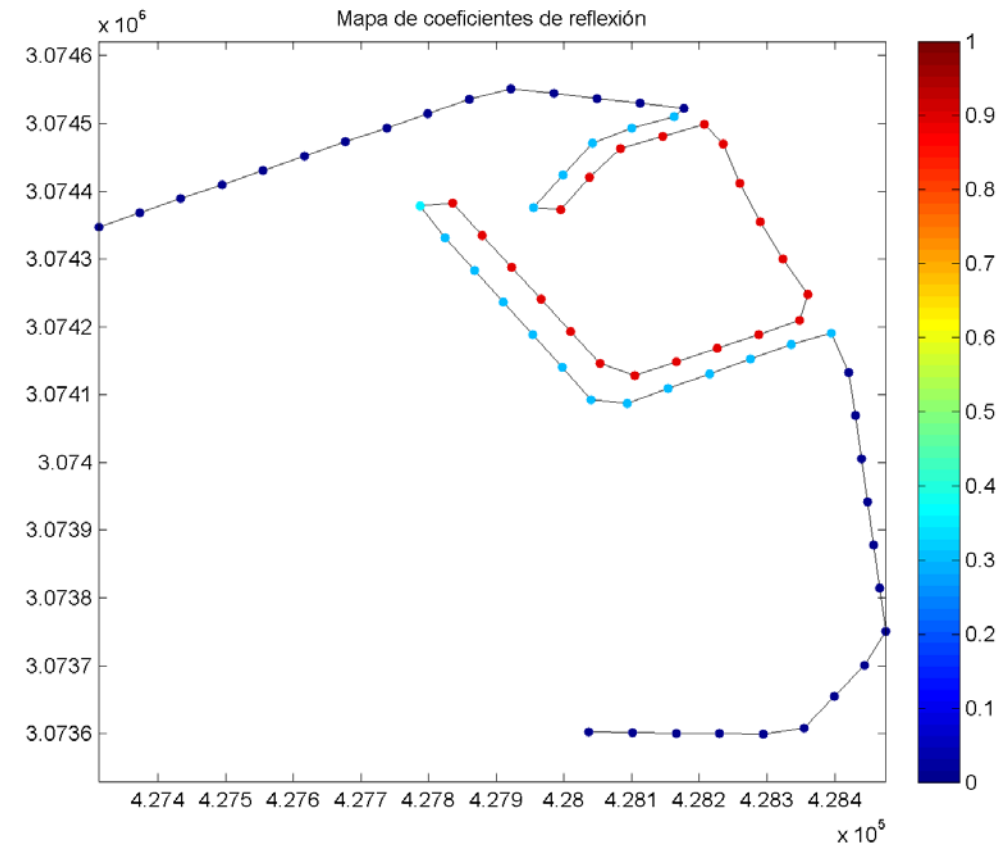
3.1 P1

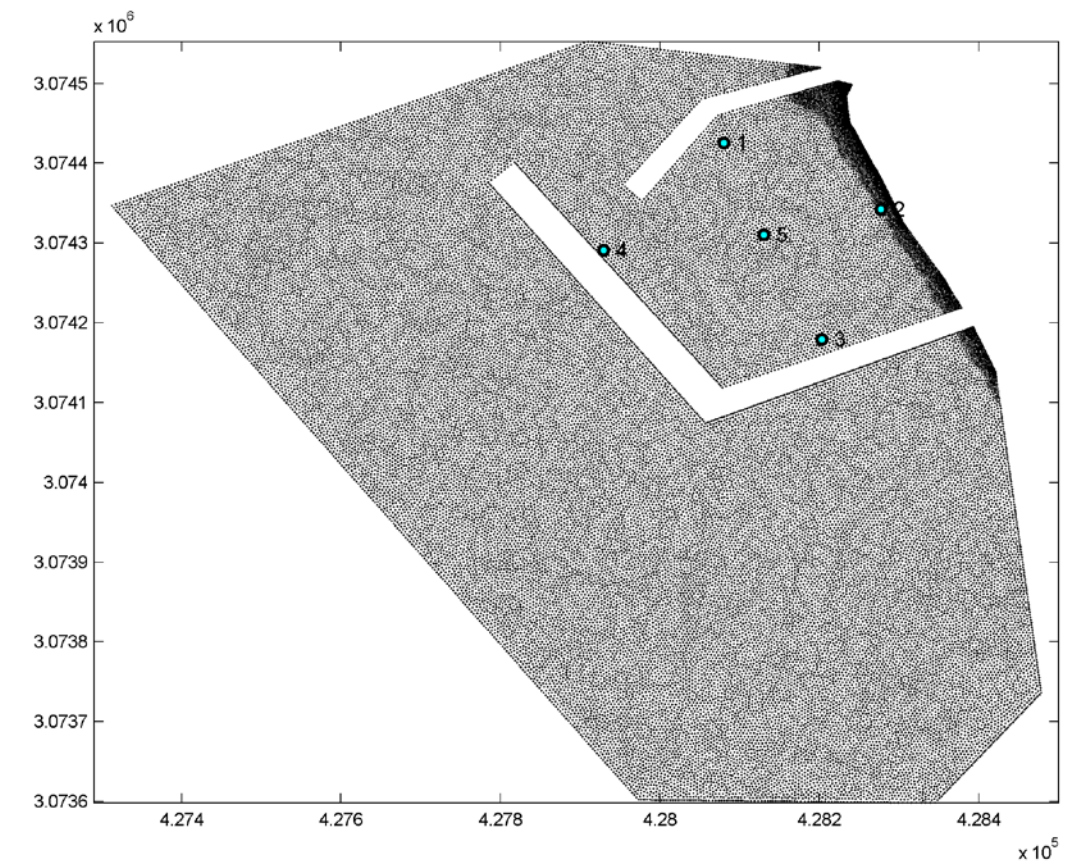
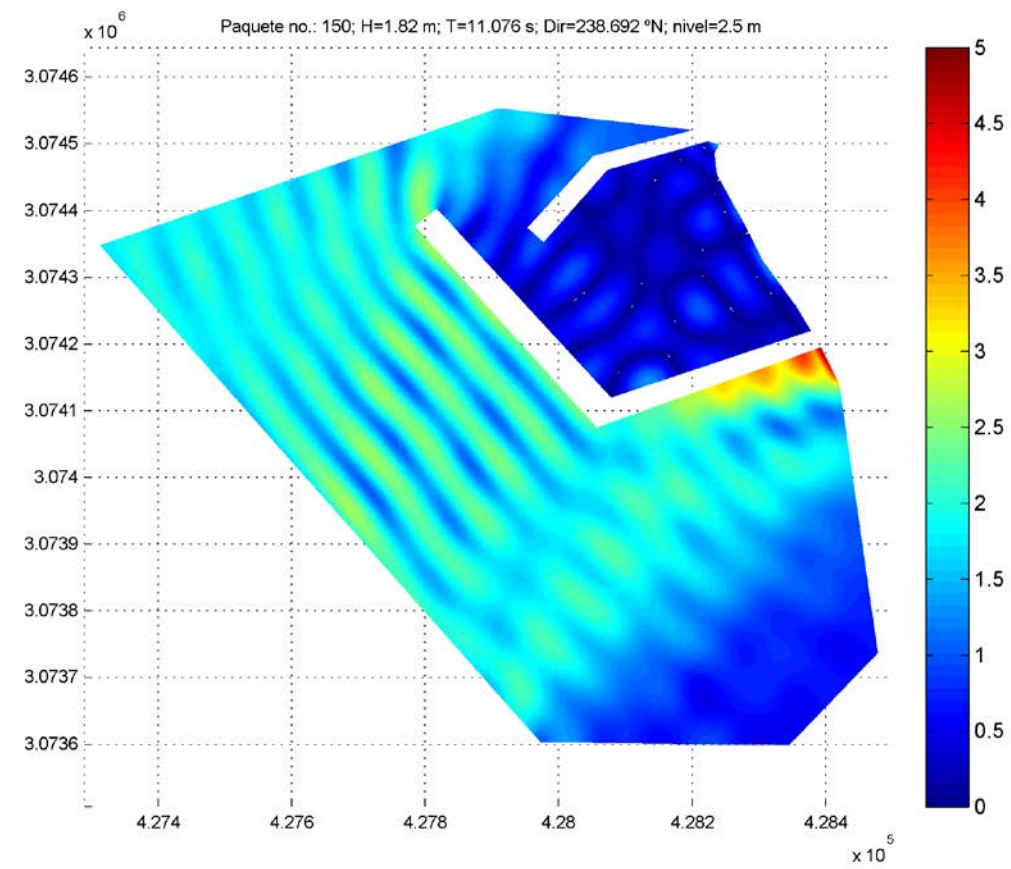






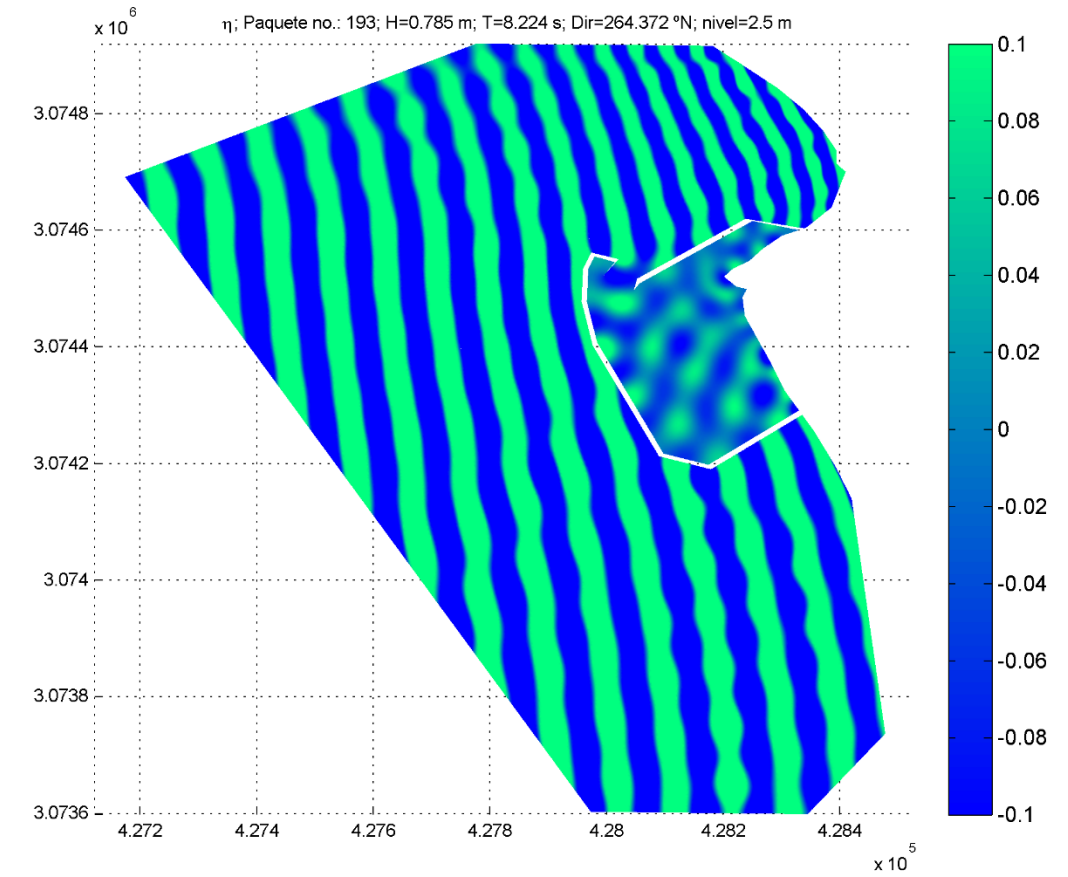
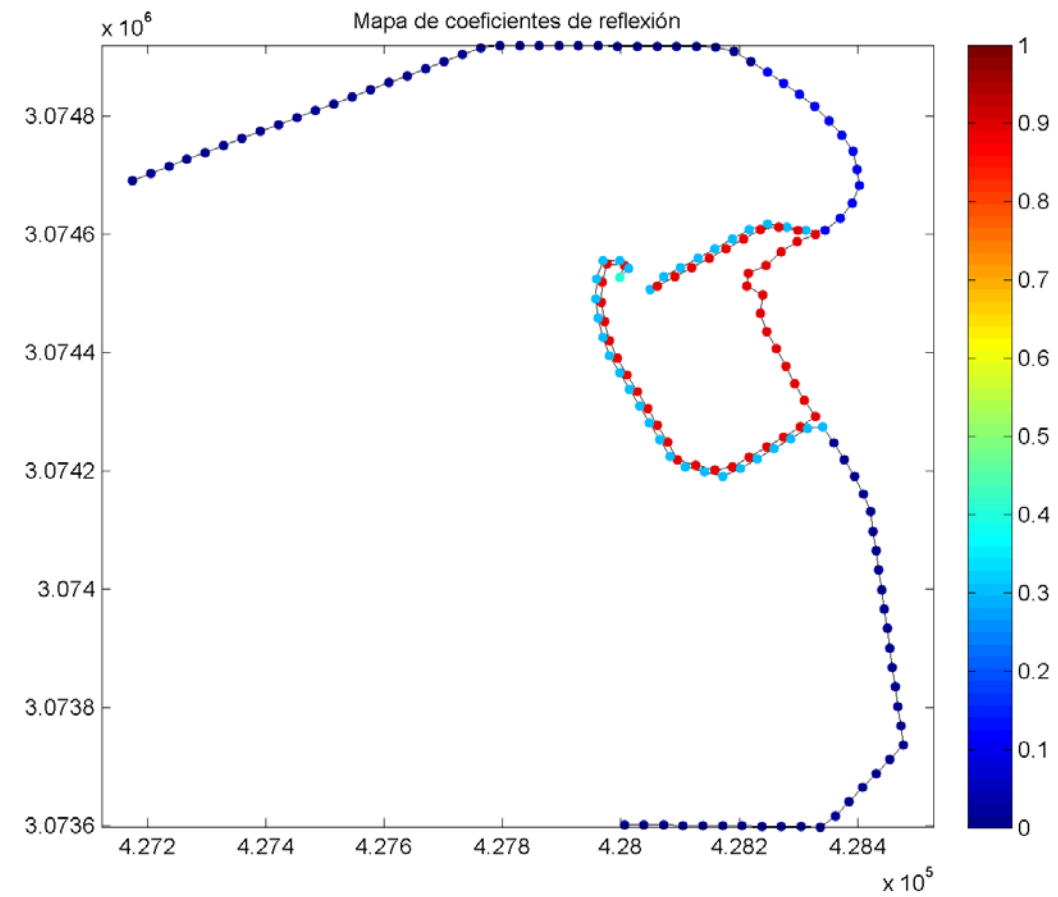
3.2 P2

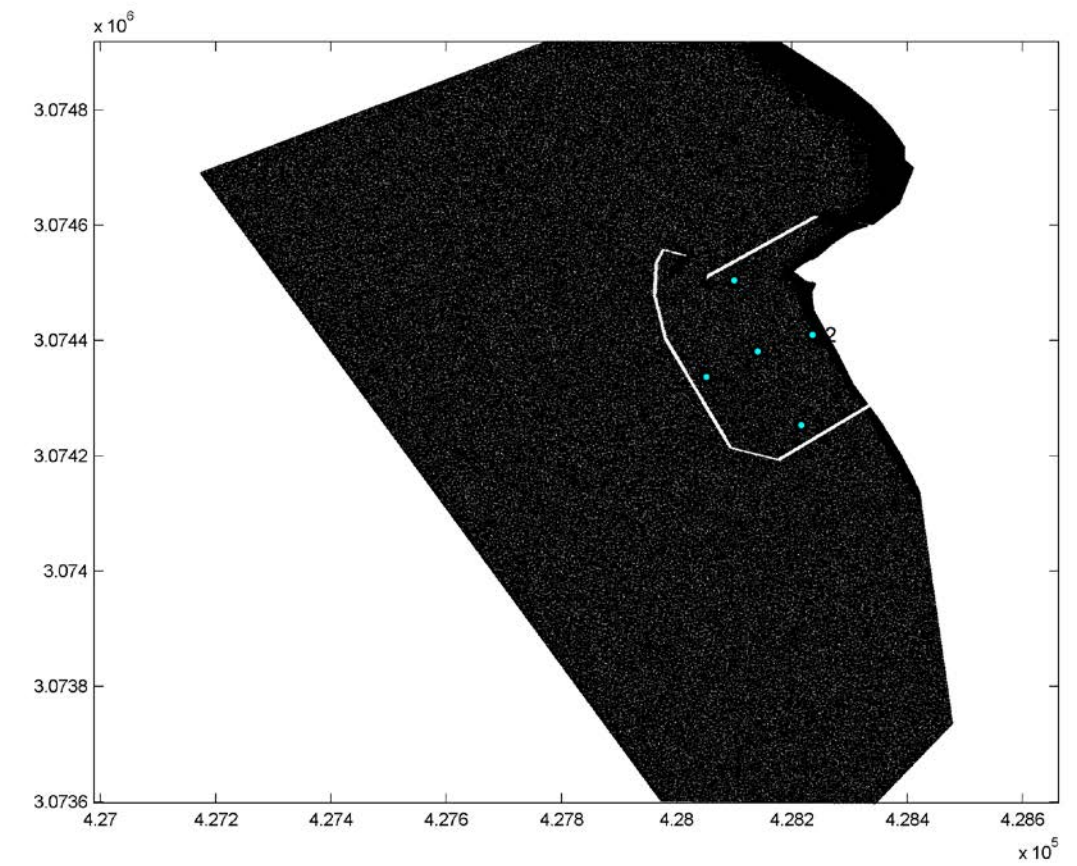
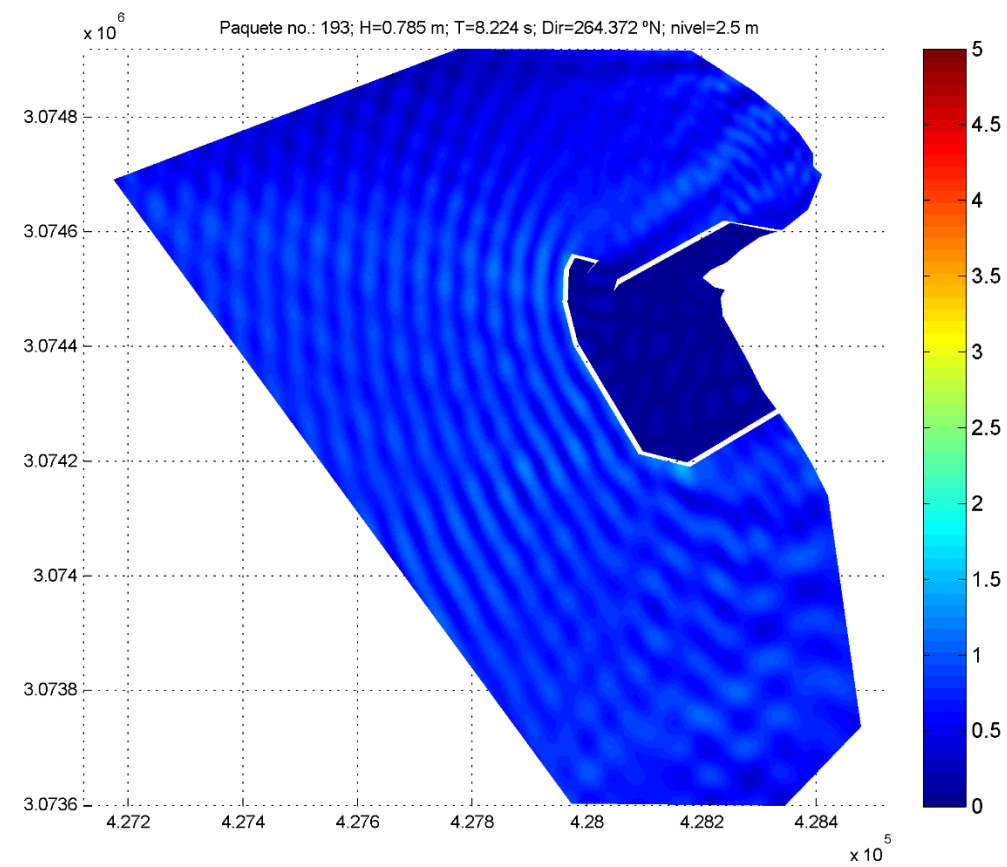






3.3 P3







4. CONCLUSIONES

Se procede a evaluar la operatividad de cada alternativa. Según la recomendación ROM 3.1-99, para el uso de puertos del tipo deportivo, $H_s > 0.4$ m máximo de 20 horas/año. Se mira para cada punto de cada alternativa la H_s para una probabilidad de 0.99. Si H_s es menor de 4 m, el oleaje en el punto será válido, por lo que se pintara el recuadro de verde. En el caso de que la H_s sea mayor de 4 m el recuadro aparecerá en rojo, por lo que no será válido en ese punto.

	A1	A2	A3
1	X	OK	OK
2	X	X	OK
3	X	X	OK
4	OK	X	OK
5	X	OK	OK

Como se puede observar la alternativa 3 cumple el requisito en todos los puntos, por lo que será la alternativa elegida.



ANEJO Nº10 – CALCULO FUNCIONAL



Contenido

1. INTRODUCCIÓN
2. CALCULO FUNCIONAL
 - 2.1 GEOMETRIA DE LA ESTRUCTURA
 - 2.2 CALCULOS
 - 2.3 CONCLUSION



1. INTRODUCCIÓN

Los criterios funcionales responden a la necesidad del cálculo de una cota de coronación del dique que cumpla criterios funcionales de seguridad para peatones, teniendo en cuenta un porcentaje mínimo de horas al año para que el oleaje no supere dicha cota.

2. CALCULOS

2.1 GEOMETRIA DE LA ESTRUCTURA

En el siguiente esquema se puede ver la geometría elegida de dique en talud. La Cota Cero del puerto de corresponderá con el máximo nivel de baja mar registrado. La Cota de Coronación y el Nivel del Mar se dejaran en función de la Cota Cero del puerto.

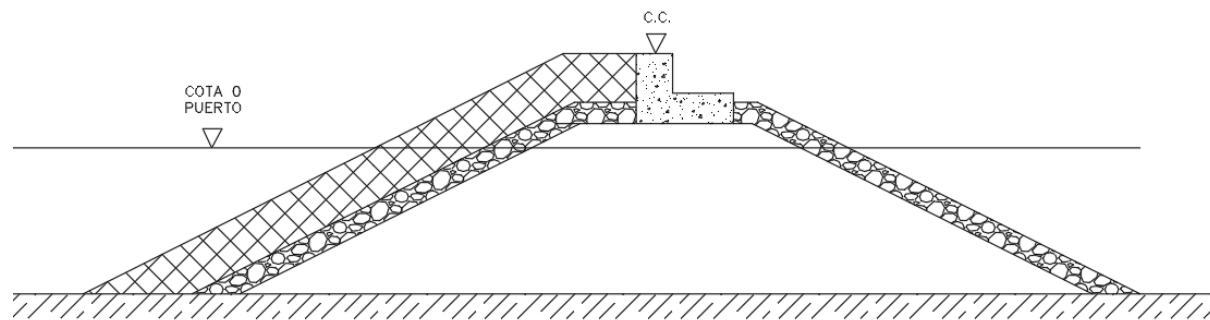


Figura 1. Sección de dique con cota de coronación y cero del puerto.

2.2 CALCULOS

Según las recomendaciones expuestas en la ROM 1.0-99 y el manual de rebase EurOtop (2007):

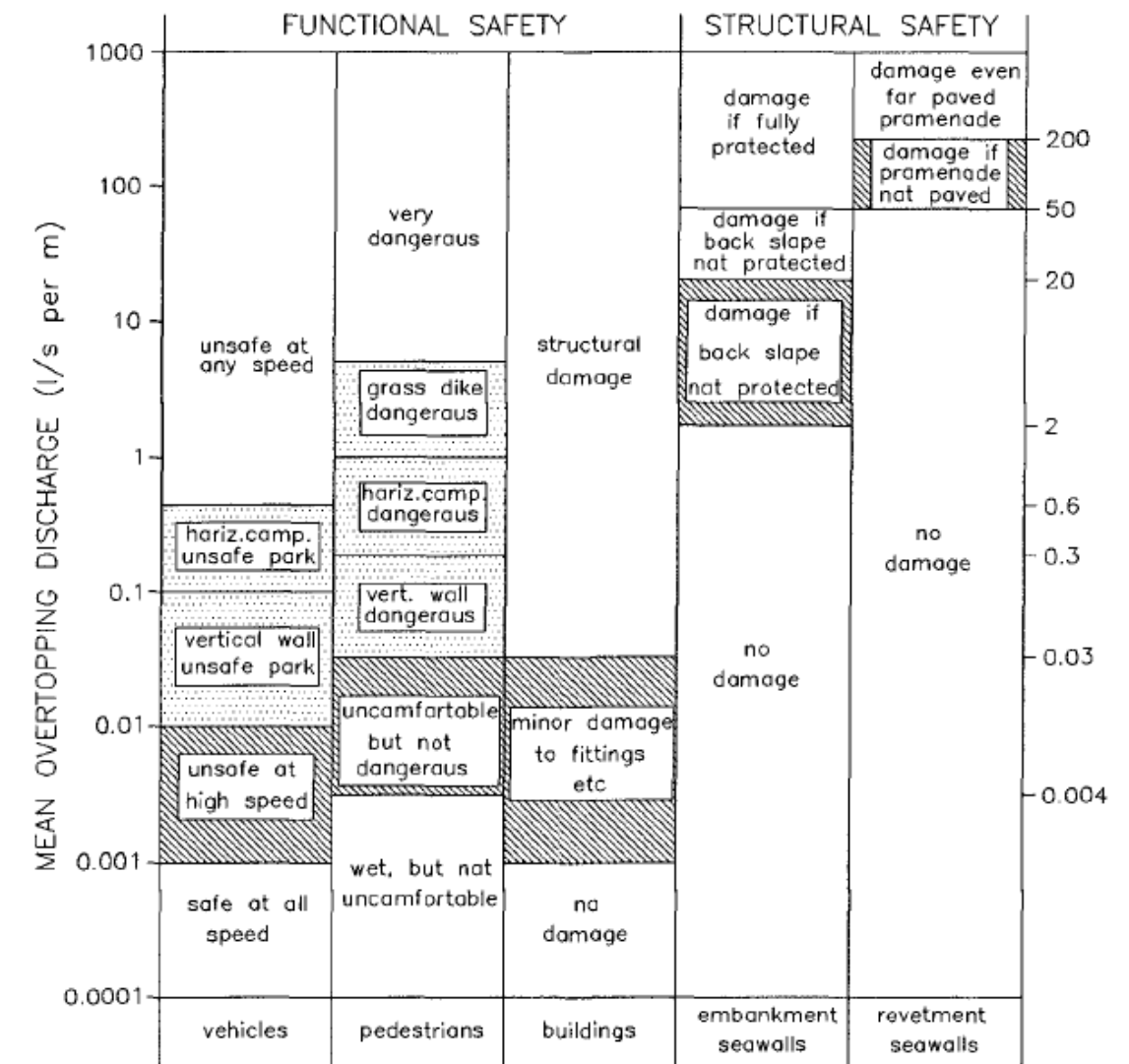


Fig. 2 Critical overtopping discharges of existing guidelines integrated with new safety bands (dotted) for transit on breakwaters.

Figura 2. Limite funcional

Limite funcional (Franco) $q=0.3$ l/m/s, que corresponde a un caudal no peligroso para peatones para diques en talud.



Figura 2.2.35. IREO y operatividad mínima

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA				ÍNDICE IREO		$r_{f,ELO}$
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique a las que afecte el rebase		r_{o3}	Alto	0.99
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías adosadas al dique con adosadas a las que no les afecte el rebase	Con tráfico de graneles	r_{o2}^2	Medio	0.95^1
			Con tráfico de pasajeros y de mercancía general regulares	r_{o3}^2	Alto	0.99^1
			Con tráfico de mercancía general tramp	r_{o2}^2	Medio	0.95^1
	PUERTO PESQUERO			r_{o3}	Alto	0.99^1
	PUERTO NÁUTICO-DEPORTIVO			r_{o3}	Alto	0.99^1
	INDUSTRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique a las que afecte el rebase		r_{o3}	Alto	0.99
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique a las que afecte el rebase		r_{o2}	Medio	0.95^1
	MILITAR			r_{o3}	Alto	0.99
	PROTECCIÓN DE RELLENOS O DE MÁRGENES			r_{o3}	Alto	0.99
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES			r_{o3}	Alto	0.99
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DEVERTIDO			r_{o3} $(r_{o2})^3$	Alto (medio) ³	0.99 $(0.95)^3$
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES			r_{o1} $(r_{o3})^4$	Bajo (alto) ⁴	0.85 $(0.99)^4$
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS			r_{o1}	Bajo	0.85

Figura 3. Operatividad mínima

Según la ROM la operatividad mínima para un puerto náutico-deportivo es de 0.99.

Calculo de q en toda la serie B (cada hora i)

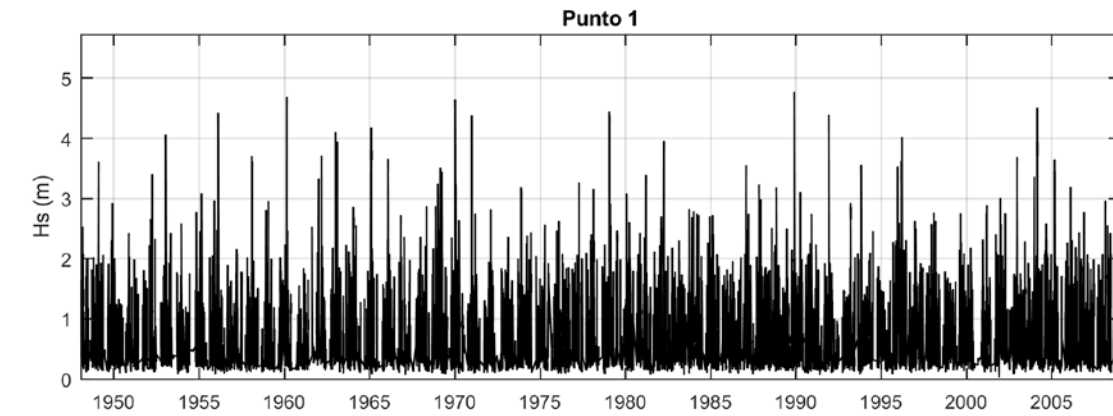


Figura 4. Serie Hs

$$\frac{q}{\sqrt{g \cdot H_{m0}^3}} = 0.1035 \cdot \exp \left[- \left(1.35 \frac{R_c}{H_{m0} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_p} \right)^{1.3} \right] \text{ for steep slopes 1:2 to 1:4/3} \quad 6.6$$

$$q = f(H_{si}, R_{ci}, \gamma_f, g)$$

$$g = 9.81$$

$$\gamma_f = 0.55 \text{ (para escollera 2 capas)}$$

1- R_{ci} = C.C. –Nivel i (Francobordo de la estructura con respecto a la marea instantanea)

2- q_i 's

3- q_i 's vs q_{lim}

$$4- \frac{\text{no.horas } q_i' s > q_{lim}}{\text{no.horas totales}} = \%$$



2.3 CONCLUSION

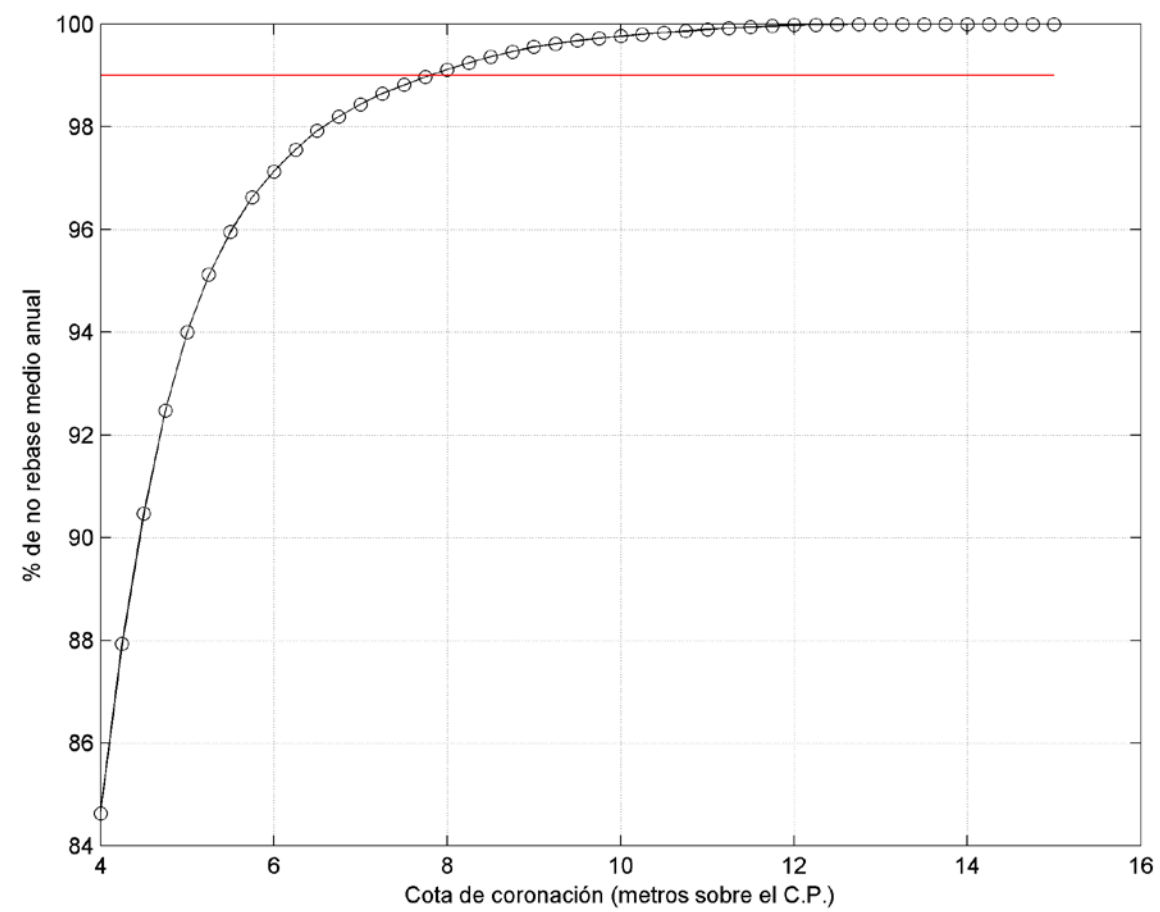


Figura 5. % de no rebase medio anual/cota de coronacion

La Cota de coronación óptima del dique será de 7,75 m sobre el Cero del puerto.



ANEJO Nº11 – CALCULO ESTRUCTURAL



Contenido

1. INTRODUCCIÓN
2. CRITERIOS GEOMETRICOS
3. CALCULO ESTRUCTURAL
 - 3.1 CALCULO DE ESCOLLERA
 - 3.2 CALCULO DE CUBOS DE HORMIGON
 - 3.4 NUCLEO
 - 3.3 DIMENSIONES DEL ESPALDON
4. CONCLUSION



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es dimensionar los elementos que forman el dique, y el tamaño de sus materiales.

Por pasos:

- 1- Peso aconsejado de escollera para el manto secundario.
- 2- Peso aconsejado de cubos de hormigón para el manto principal.
- 3- Dimensiones del espaldón.

2. CRITERIOS GEOMETRICOS

Como punto de partida para el diseño de la sección del dique, se han considerado las siguientes condiciones geométricas:

- Profundidad máxima a pie de dique, entre 9 y 15 m con base a la posición relativa del dique (se considera que coincide con la posición del punto B de reconstrucción de la serie DOW 1.1 – ver Anejo nº 8 – *Estudio del Clima Marítimo*).
- 2 piezas para el manto principal.
- 2 piezas para el manto secundario.
- Núcleo impermeable de todo uno (sin finos).
- Taludes exterior e interior = 2H:1V.
- Anchura de la berma = 3 piezas del manto principal.
- Tipo de piezas: escollera de cantera o cubos de hormigón.
- Densidad de la escollera = 2650 kg/m³.
- Densidad del hormigón = 2300 kg/m³.
- Cota de coronación del espaldón: 7,75 m sobre C.P.

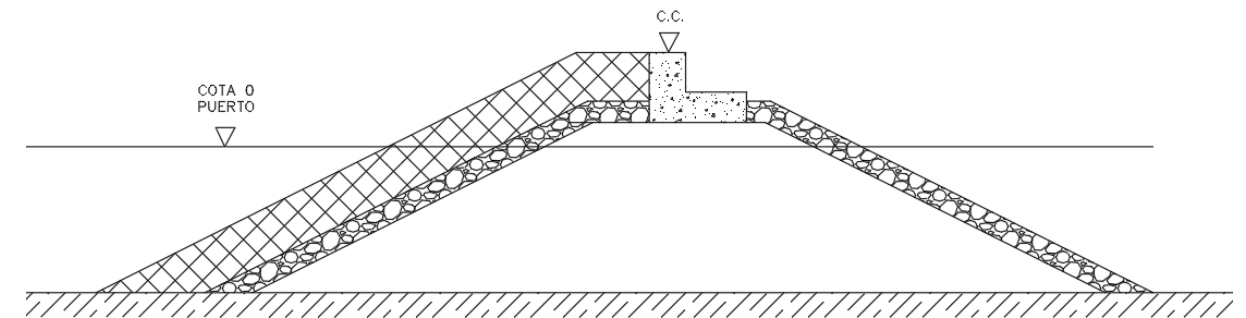


Figura 1. Sección de dique con cota de coronación y cero del puerto.



3. CALCULO ESTRUCTURAL

Según la ROM 1.0-0.9:

Figura 2.2.33. IRE, ISA y vida útil mínima en función del tipo de área abrigada

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA			ÍNDICE IRE ⁷		VIDA ÚTIL MÍNIMA (V _m) ⁷ (años)
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Puertos abiertos a todo tipo de tráfico	r ₃	Alto	50
		Puertos para tráfico especializados	r ₂ (r ₃) ¹	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹
	PUERTO PESQUERO		r ₂	Medio	25
	PUERTO NÁUTICO-DEPORTIVO		r ₂	Medio	25
	INDUSTRIAL		r ₂ (r ₃) ¹	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹
	MILITAR		r ₂ (r ₃) ²	Medio (alto) ²	25 (50) ²
	PROTECCIÓN DE RELLENOS O DE MÁRGENES		r ₂ (r ₃) ³	Medio (alto) ³	25 (50) ³
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ⁴		r ₃	Alto	50
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO		r ₂ (r ₃) ⁵	Medio (alto) ⁵	25 (50) ⁵
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES		r ₁ (r ₃) ⁶	Bajo (alto) ⁵	15 (50) ⁷
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS		r ₁	Bajo	15

Figura 2. Vida útil

Para puertos deportivos se establece una vida útil mínima de 25 años.

Figura 2.2.34. ISA y probabilidad conjunta de fallo para ELU y P_{ELS}

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA				ÍNDICE ISA		P _{IELU}	P _{IEL}
ÁREAS PORTUARIAS	COMER-CIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₃	Alto	0.01	0.07
			Pasajeros y Mercancías no peligrosas ¹	s ₂	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique	s ₁	No significativo	0.20	0.20	
	PESQUERO	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	s ₂	Bajo	0.10	0.10	
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	s ₁	No signif.	0.20	0.20	
	NÁUTICO-DEPORT.	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	s ₂	Bajo	0.10	0.10	
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	s ₁	No signif.	0.20	0.20	
	INDUS-TRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₃	Alto	0.01	0.07
			Mercancías no peligrosas	s ₂	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique	s ₁	No significativo	0.20	0.20	
	MILITAR	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique ¹	s ₃	Alto	0.01	0.07	
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	s ₁	No signif.	0.20	0.20	
	PROTEC-CIÓN *	Con zonas de almacenamiento adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₃	Alto	0.01	0.07
			Mercancías no peligrosas	s ₂	Bajo	0.10	0.10
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ³			s ₄	Muy alto	0.0001	0.07
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO			s ₂ (s ₃) ⁴	Bajo (alto) ⁴	0.10 0.0001	0.10 0.07
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES			s ₂ (s ₄) ⁵	Bajo (muy alto) ⁵	0.10 0.0001	0.10 0.07
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS			s ₁	No signif.	0.20	0.20

Figura 3. Probabilidad conjunta al fallo

P_{Flv} = 0,2 (Puertos deportivos sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique).

Con una vida útil de 25 años y una probabilidad de fallo en vida útil de 0,2 podemos calcular el periodo de retorno:

$$PR = \frac{1}{1 - (1 - P_{Flv})^{1/VU}} = 113 \text{ años}$$

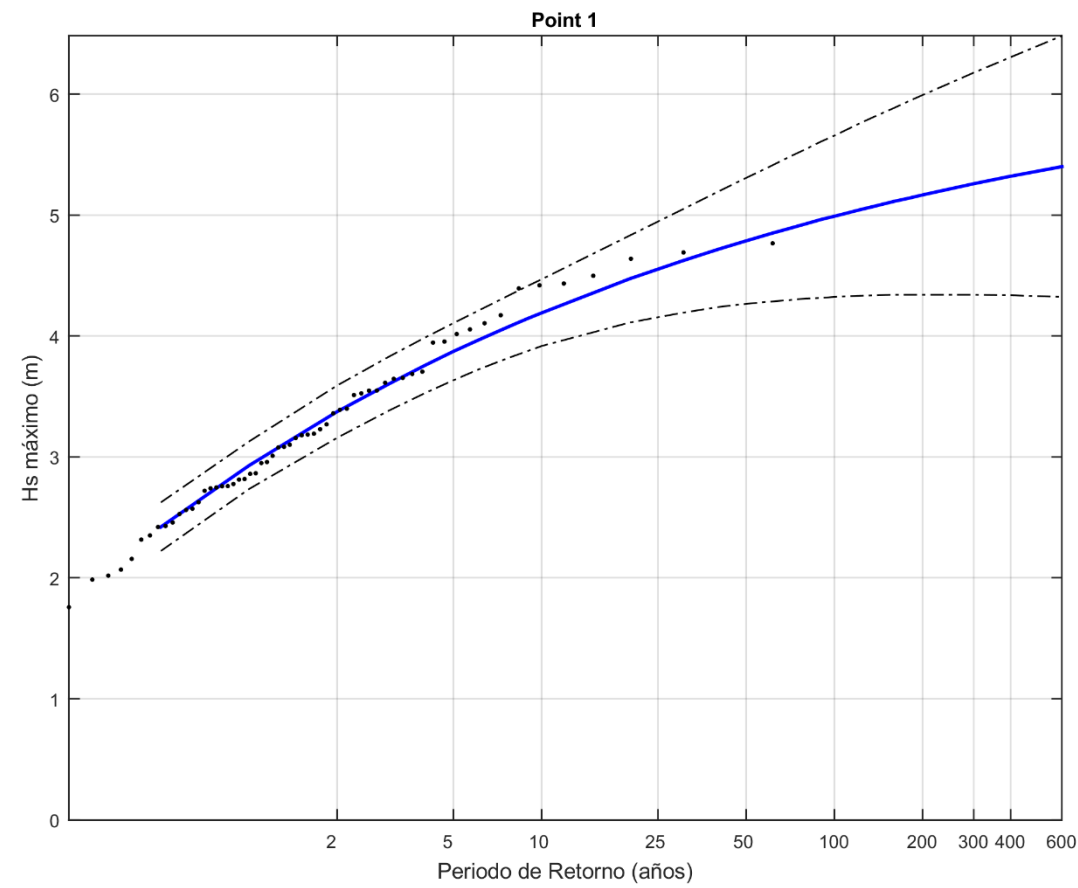


Figura 4. RE

Régimen Extremal en el punto B, para un periodo de retorno de 113 años obtenemos una Hs de 5,05m.

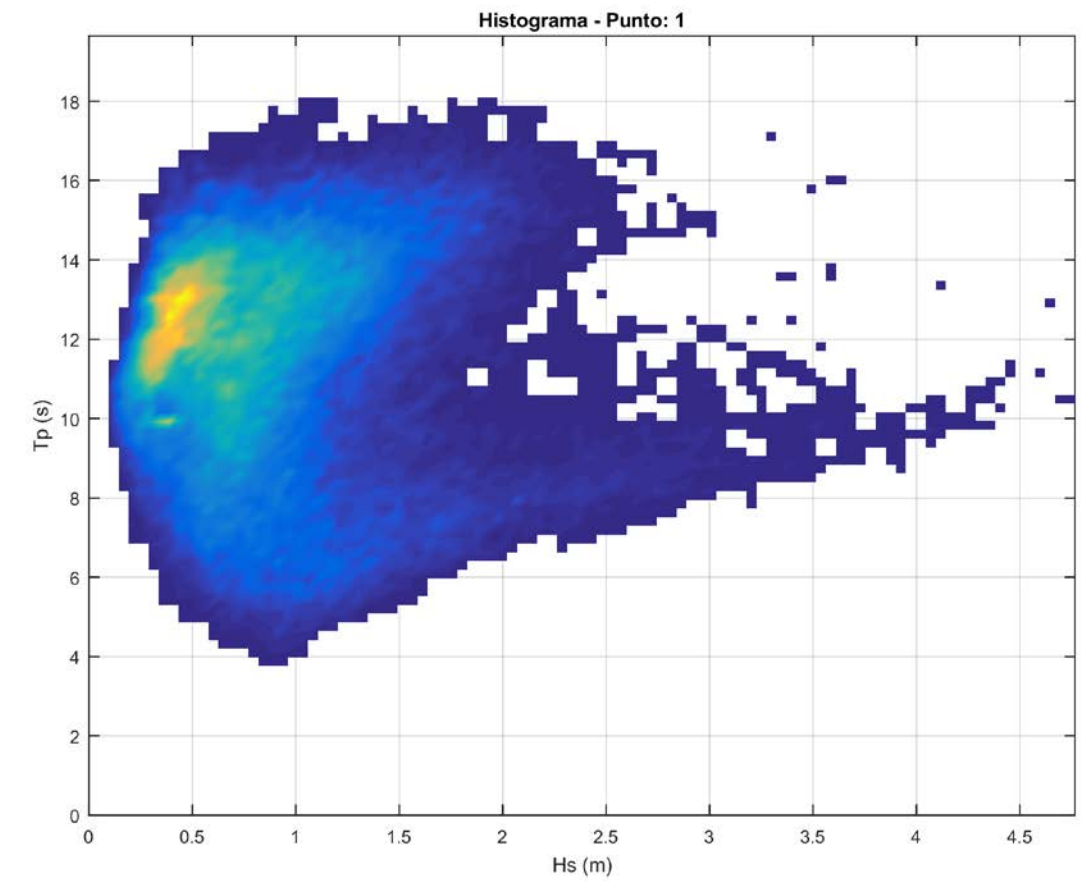


Figura 5. Histograma

En el punto B, obtenemos un Tp de 10s.



3.1 CALCULO DE ESCOLLERA

Se dispone a calcular el diámetro nominal de las piezas del manto secundario del dique en talud:

Primero se debe analizar si son plunging waves o surging waves mediante la comparación del número de Iribarren con el número de Iribarren crítico.

$$Irm = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H}{L_o}}}$$

Donde α es ángulo del talud del dique, H es la altura de ola y L_o es la longitud de onda del oleaje en profundidades indefinidas asociada al periodo medio, T_m .

$\alpha = 26,56$ (para un talud de 2H:1V)

H= 5,05m

$$L_o = \frac{g \times T_m^2}{2\pi} = 156,13$$

$Irm = 2,78$

$$Irmc = (6,2 P^{0,31} \sqrt{\tan \alpha})^{1/P+0,5}$$

P es un coeficiente relacionado con la permeabilidad de los mantos y el núcleo.

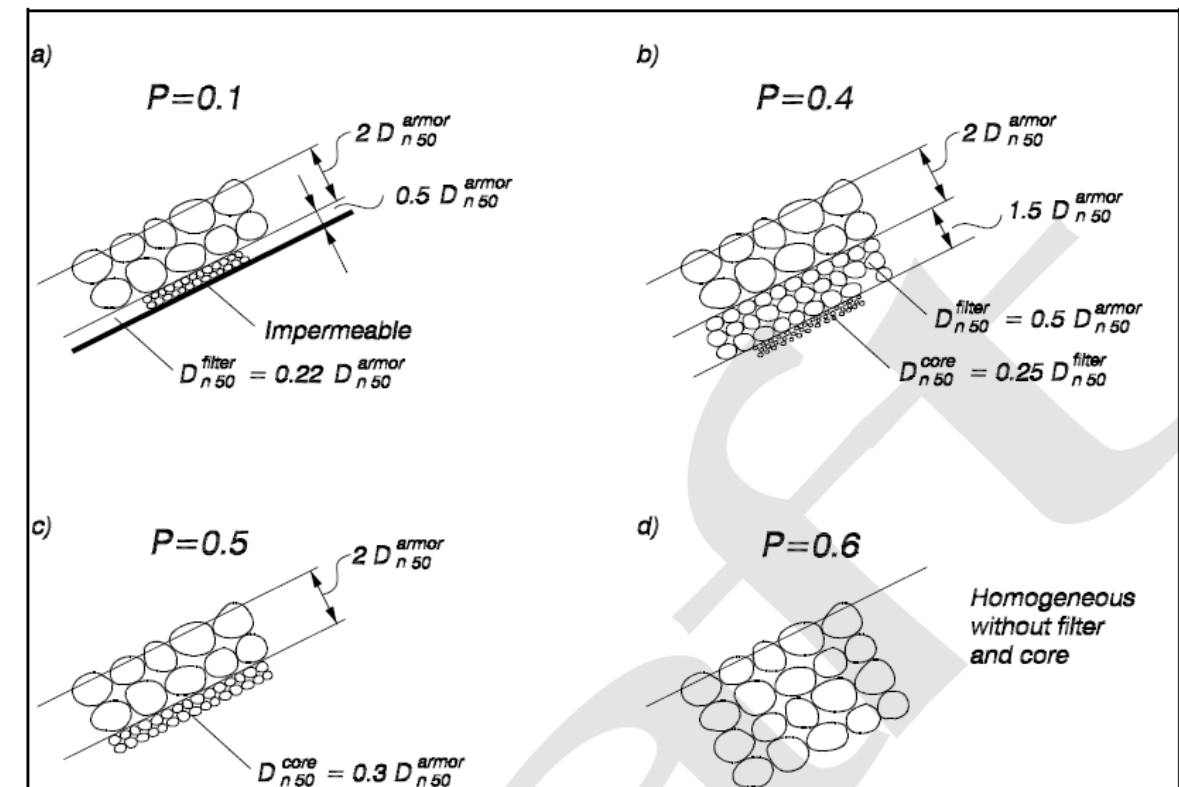


Figura 6. Permeabilidad de los mantos y núcleo

En este caso $P=0,4$

$Irmc = 3,76$

Como $Irm < Irmc$, el oleaje será plunging, luego:

$$D_{n50} = \frac{H_s}{\Delta \times 6,2 \times S^{0,2} \times P^{0,18} \times N_z^{-0,1} \times Irm^{-0,5}}$$

D_{n50} es el diámetro nominal de las piezas del manto secundario del dique en talud.



S es el nivel de daño:

Damage level by S for two-layer armor (van der Meer 1988)

Unit	Slope	Initial damage	Intermediate damage	Failure
Rock	1 : 1.5	2	3-5	8
Rock	1 : 2	2	4-6	8
Rock	1 : 3	2	6-9	12
Rock	1 : 4 - 1 : 6	3	8-12	17

Figura 7. Nivel de daño

S=2 (para el modo de inicio de avería y $\tan(\alpha)=0,5$).

N_z es el número de olas del estado de mar de cálculo y no debe ser superior a 7500. (Por encima de este número, el daño o bien ha alcanzado un equilibrio, o ha producido la destrucción de la estructura).

Para una densidad de escollera de 2650 kg/m³, y una densidad de agua de 1025 kg/m³

$$\Delta = \frac{\rho_s}{\rho_w} - 1 = 1,585$$

Luego,

$$D_{n50} = 2,14 \text{ m}$$

El W50 del manto secundario por lo tanto será de 25,9 toneladas, lo cual es demasiado para una escollera. Por lo que el diámetro nominal de las piezas del manto secundario se calcularán a partir de las medidas del manto principal.

3.2 CALCULO DE CUBOS DE HORMIGON

Se dispone a calcular el diámetro nominal de las piezas del manto principal del dique en talud:

$$D_n = \frac{H_s}{\Delta \times (6,7 \times \frac{N_{od}^{0,4}}{N_z^{0,3}} + 1) \times s_m^{-0,1}}$$

$$N_{od}=1$$

$$N_z=7500$$

$$s_m = \frac{H}{L_0} = 0,032$$

Para una densidad del hormigon de 2300 kg/m³, y una densidad de agua de 1025 kg/m³

$$\Delta = \frac{\rho_s}{\rho_w} - 1 = 1,244$$

Luego,

$$D_n = 2 \text{ m}$$

Para cubos de 2x2x2, el volumen será de 8m³; y para una densidad del hormigón de 2300 kg/m³, tendremos una masa de 18,4 toneladas.

Aplicando las normas de buena práctica, el peso de las piezas del manto secundario ha de ser una décima parte del peso de las piezas del manto exterior, con el objetivo de cumplir dos condiciones fundamentales:

1-Conseguir un rozamiento que consiga una trabazón entre dos capas consecutivas.



2-Establecer un filtro entre las capas que están a ambos lados, en este caso para que el manto principal no deje escapar las piezas del manto secundario debido al arrastre, y para que las piezas del manto principal no queden 'embebidas' en el material del núcleo.

Así pues, tenemos:

W50 manto secundario = W50 manto principal / 10 = 1,84 toneladas.

Por lo que el lado nominal de dicha escollera será de 0.88m.

3.3 NUCLEO

A Debajo de la escollera del segundo manto secundario se dispone el núcleo. La exigencia de impermeabilidad se consigue con todo uno de cantera (una vez retirada la fracción fina), con un rango de pesos de:

$$W_n = 1 \leq W_n \leq 100 Kg.$$

Se cuidará que la capa de contacto del núcleo con el terreno natural satisfaga los requerimientos de filtro y fricción entre piedras y capas de los diferentes materiales. El núcleo deberá cumplir las funciones de: (1) amortiguación de la energía de las oscilaciones del mar, (2) soporte de mantos y (3) transmisión de esfuerzos al terreno.

3.4 DIMENSIONES DEL ESPALDON

El cálculo de la estabilidad del espaldón no se ha realizado, no obstante se presentan unas dimensiones previas basadas en los siguientes puntos:

1-El espaldón deberá apoyarse sobre el núcleo.

2-La cota de coronación coincide con la altura de la berma, para evitar la acción de las presiones dinámicas.

3-El área disponible para tránsito de peatones y vehículos (el brazo horizontal del espaldón) tendrá 5 m de ancho.

4- Se establecen anchuras de 3 y 2,5 m de los brazos vertical y horizontal respectivamente, únicamente para realizar el plano de la sección del dique. No obstante, estas dimensiones deberán ser revisadas con el pertinente cálculo de estabilidad. No obstante, se espera que dichos espesores rondan las dimensiones indicadas, basado en la observación de estructuras similares en la zona.

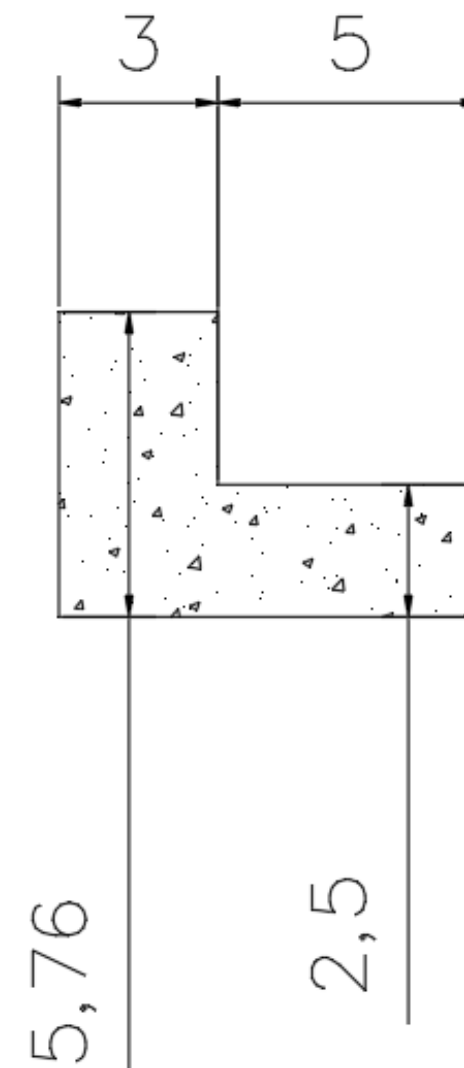


Figura 8. Geometría del espaldón



4. CONCLUSION

La geometría final de la sección del dique se puede observar en la siguiente figura:

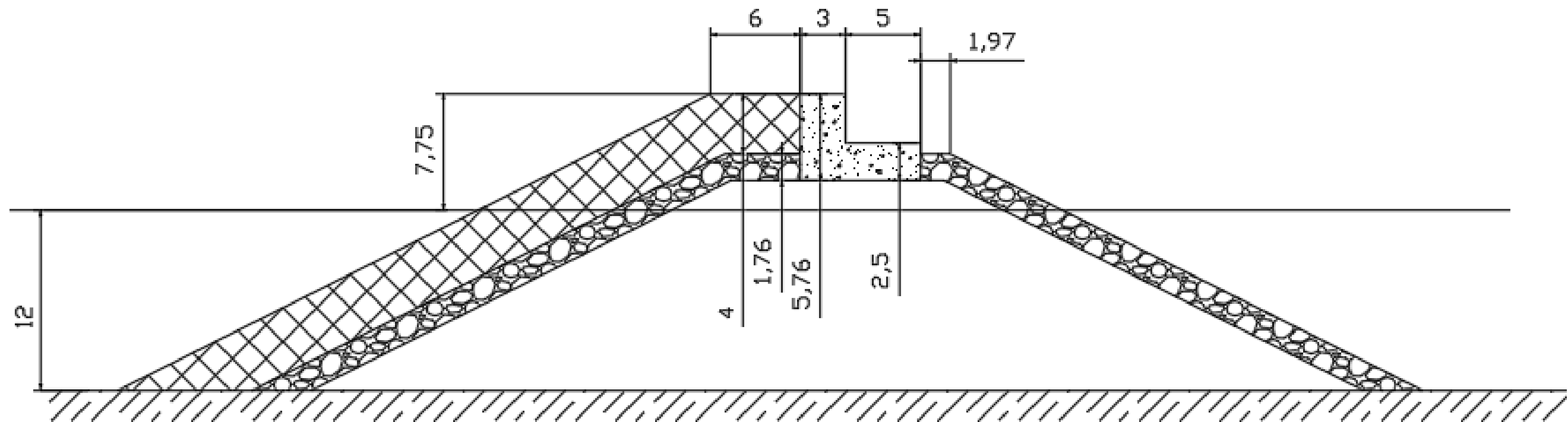


Figura 9. Sección final del dique



A continuación se presenta una tabla resumen de los materiales y tamaños de los materiales que forman las diferentes capas del manto y el núcleo.

CAPA	MATERIAL	PESO	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR
Manto principal	Cubos de hormigón	18,4 ton	2 m	4 m
Manto secundario	Escollera clasificada	1,84 ton	0,88 m	1,76 m
Núcleo	Todo uno de cantera (sin finos)	1 – 100 Kg.		



ANEJO Nº12 – DESCRIPCION DE LA SOLUCION ADOPTADA



Contenido

1. JUSTIFICACION DE LA PROPUESTA
2. DESRIPCION DE LA SOLUCION



1. JUSTIFICACION DE LA PROPUESTA

En el momento de diseñar el puerto deportivo de Tauro se han tenido en cuenta una serie de condicionantes de tipo técnico, funcional, económico y social para intentar dar una respuesta óptima a las necesidades presentes y futuras del tráfico marítimo y de la actividad de la zona en relación a éste.

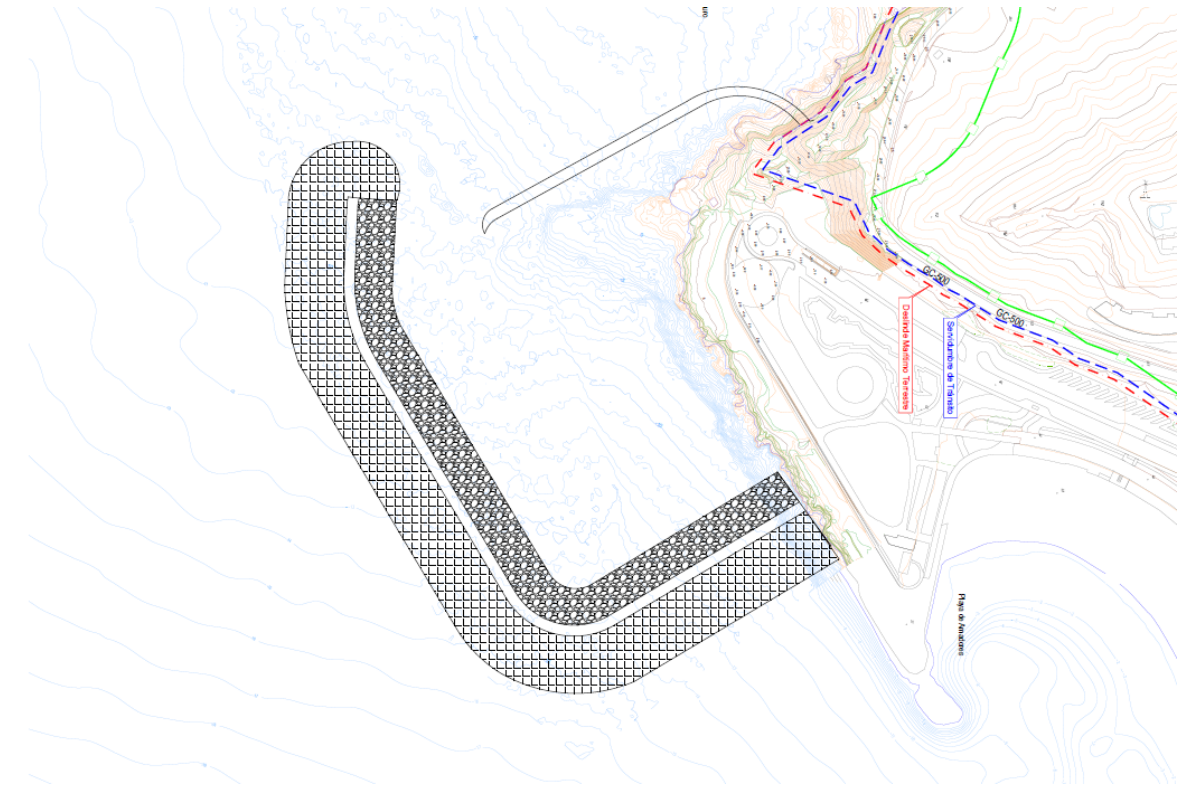
Algunos de estos condicionantes son, entre otros, los siguientes:

- Las obras de abrigo han de ser diseñadas de tal manera que permitan el resguardo de las embarcaciones pesqueras y deportivas durante todo el año, aún en los mayores temporales, incluso en aquéllos en los cuales los diques no pueden ser transitados por personas y vehículos.
- El interior del puerto, tanto la zona terrestre como la marina, han de ser capaces de absorber y distribuir los flujos de embarcaciones, personas y vehículos con suficiente fluidez y comodidad.
- Así mismo, el puerto ha de ser fácilmente accesible desde la villa y desde las vías de comunicación que a ésta llegan desde otros lugares.
- El proceso constructivo no debe ser complicado en exceso, ni extenderse en el tiempo. Además, el coste debe adecuarse al servicio que se requiere.
- La obra no debe causar un impacto ambiental injustificado, sino el mínimo posible que permita el funcionamiento del puerto.

2. DESCRIPCION DE LA SOLUCION

La solución adoptada para la construcción del dique principal del nuevo puerto deportivo de Tauro se constituye de un dique en forma de L, formado por un brazo corto de 240 metros perpendicular a la costa y seguido de un brazo largo de 390 metros paralelo a la costa. Esta localización y orientación nos permite además, respetar la amplitud visual de la bahía.

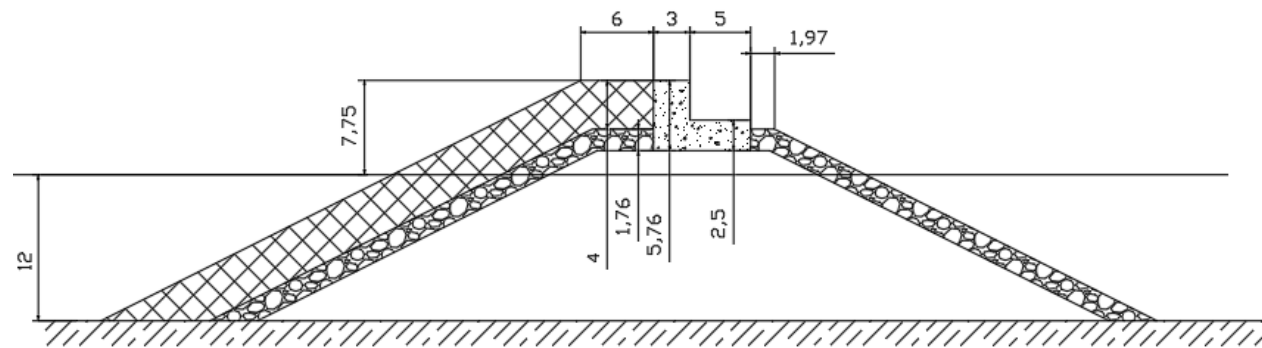
La posición del dique principal se ha determinado a partir del oleaje analizado en el Anejo nº8, teniendo en cuenta que los oleajes predominantes vienen del Este y Sureste.



Para una minimización de la agitación del oleaje interior se ha optado por una bocana orientada al noroeste, siendo la altura de ola significativa dentro del puerto menor de 0,4 metros en todos los puntos del mismo.

Este dique alcanza su punto más bajo a una profundidad de -15 metros en la parte sur y cuenta con una cota de coronación de 7,75 metros sobre el cero del puerto. La dársena queda cerrada por un contradique del cual se añade la traza.

En cuanto a la sección del dique, se encuentran las especificaciones en los Anejos nº11 y nº12- Cálculo funcional y estructural. Se dispone un dique en talud tanto exterior como interior, con una pendiente 2:1 en ambos lados. El cálculo del peso de los mantos y de las piezas que los forman se encuentran detalladas en dichos Anejos citados anteriormente, al igual que las dimensiones del espaldón y la cota de coronación del dique.



CAPA	MATERIAL	PESO	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR
Manto principal	Cubos de hormigón	18,4 ton	2 m	4 m
Manto secundario	Escollera clasificada	1,84 ton	0,88 m	1,76 m
Núcleo	Todo uno de cantera (sin finos)	1 – 100 Kg.		

La solución adoptada se encuentra dentro del límite ZEC. El dique se apoyará en su mayoría sobre terreno "blanquiza" o arena arcillosa, por lo que no se prevé el dragado preparativo. No obstante se deberán realizar algunas prospecciones con vibrocore para obtener las capacidades mecánicas del suelo.



ANEJO Nº13 – PLAN DE OBRA



Contenido

1. PLAN DE OBRA



1. INTROCUCCIÓN

A partir de rendimientos estándares recogidos de la experiencia en la realización de obras similares, se ha realizado una estimación del tiempo de ejecución de la obra. El tiempo total de la obra se estima en 22 meses, y la distribución de las distintas actividades viene recogida en el diagrama de la hoja siguiente.

Es de especial relevancia el hecho de que el rendimiento en obras marítimas dependa fuertemente de las condiciones meteorológicas del mar; estas, a su vez, están muy relacionadas con la fecha de realización de las mismas. En el presente programa de trabajos los tiempos estimados útiles no consideran disminución de rendimientos debido a factores asociados al estado del mar.

De todas maneras, el programa de trabajos elaborado tiene carácter indicativo, por lo que el plazo de ejecución resultante no será vinculante para el contratista que, únicamente deberá atenerse al plazo fijado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, o en la correspondiente cláusula del Contrato de obras.



Actividad		MES										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Accesos, instalaciones, replanteo		315876.55	315876.55									
Dique				1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03
	Núcleo			640386	640386	640386	640386	640386	640386	640386	640386	640386
	Mantos					823543.92	823543.92	823543.92	823543.92	823543.92	823543.92	823543.92
	Espaldón							142482.69	142482.69	142482.69	142482.69	142482.69
Gestión de residuos		3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95
Seguridad y salud		7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61
Total P.EM. mes (€)		326173.11	326173.11	650682.56	650682.56	1474226.48	1474226.48	1616709.17	1616709.17	1616709.17	1616709.17	1616709.17
Total P.EM. acumulado (€)		326173.11	652346.22	1303028.78	1953711.34	3427937.82	4902164.3	6518873.47	8135582.64	9752291.81	11369000.98	12985710.15

Actividad		MES											PEM Total actividad
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Accesos, instalaciones, replanteo											315876.55	315876.55	1.263.506,21
Dique		1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03	1249432.03			22.489.776,53
	Núcleo	640386	640386	640386	640386	640386							8.965.404
	Mantos	823543.92	823543.92	823543.92	823543.92	823543.92	823543.92	823543.92					11.529.614,87
	Espaldón	142482.69	142482.69	142482.69	142482.69	142482.69	142482.69	142482.69	142482.69	142482.69			1.994.757,66
Gestión de residuos		3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	3149.95	69.299
Seguridad y salud		7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	7146.61	157.225,50
Total P.EM. mes (€)		1616709.17	1616709.17	1616709.17	1616709.17	1616709.17	976323.17	976323.17	152779.25	152779.25	326173.11	326173.11	
Total P.EM. acumulado (€)		14602419.32	16219128.49	17835837.66	19452546.83	21069256	22045579.17	23021902.34	23174681.59	23327460.84	23653633.95	23984807.24	23.984.807,24



ANEJO Nº14 – ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS



Contenido

1. INTRODUCCIÓN
2. IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS
3. ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS
4. REDUCCION Y SEGREGACION DE RESIDUOS EN OBRA
5. PRESCRIPCIONES TECNICAS
 - 5.1 CON CARÁCTER GENERAL
 - 5.2 CON CARÁCTER PARTICULAR
6. PRESUPUESTO



1. INTRODUCCION

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el R.D. 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos. Asimismo, se asegura que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

Según el citado Real Decreto se establece como Productor de Residuos de construcción y demolición la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición.

El Poseedor es aquella persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de gestión y demolición y no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición (constructor, subcontratistas o trabajadores autónomos). No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

En presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se recoge en un principio la identificación y clasificación de los residuos presumiblemente existentes para posteriormente proceder a estimar la cantidad, tanto en toneladas como en metros cúbicos, de los mismos.

Una vez catalogados y cuantificados los residuos, se describirá su destino, separando los que puedan se reutilizables en la obra y los que sean valorizables del resto. De estos últimos se indicará su tratamiento final.

Por último se contempla la valoración destinada a sufragar la correcta gestión de cada tipo de residuo.

.

2. IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS

Los principales residuos generados en la obra serán aquéllos procedentes de dragados, de embalajes, aceites y restos varios. En el caso de los dragados se aprovecharán directamente para el material del núcleo del dique y del contradique, y cuando los materiales no cumplan las exigencias para esto, se utilizarán como rellenos en los muelles, terreno ganado al mar. Ya que todo el material obtenido de estos procesos será aprovechado y no sobrará nada, este anejo se centrará en el resto de residuos generados en la obra.

Los principales residuos que se generarán en la obra son los siguientes:

- *de naturaleza no pétreo*

Madera, de encofrados y embalajes

Metales, de procedencia variada

Papel, de procedencia variada

Plástico, de procedencia variada

- *de naturaleza pétrea*

Arena, grava y otros áridos

Hormigón

Piedra

- *potencialmente peligrosos y otros*

Basura



3. ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS

Se ha utilizado el sistema propuesto en el Plan Regional de Residuos de la Comunidad de Madrid, basado en estudios estadísticos sobre vertederos de la Comunidad donde se estima un volumen de 0,2 m³ de residuos por m² construido, con una densidad entre 0,5 y 1,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

S (m ²) superficie de la obra	60.259
V (m ³) volumen de residuos (S x 0,20)	12.052
d densidad tipo (0,5 – 1,5 Tn/m ³)	1
Tm toneladas de residuos	12.052

Con el dato estimado de RDCs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se designan los diferentes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo, que se expresan en la siguiente tabla:

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso (C. de Madrid)	Peso (Tn) % × Peso total	V (m ³) Peso/d
RCD: Naturaleza no pétreo			
Madera	0,15	1.807,8	1.807,8
Metales	0,01	120.52	120.52
Papel	0,06	723.12	723.12
Plástico	0,03	361.56	361.56
Total	0,25	3.013	3.013
RCD: Naturaleza pétreo			
Arena, grava y otros áridos	0,30	3.615,6	3.615,6
Hormigón	0,10	1.205,2	1.205,2
Piedra	0,10	1.205,2	1.205,2
Total	0,50	6.026	6.026
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
Basura	0,25	3.013	3.013
Total	0,25	3.013	3.013



4. REDUCCION Y SEGREGACION DE RESIDUOS EN OBRA

Para la prevención de los residuos en obra se proponen las siguientes medidas:

- Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
- Se utilizarán materiales no peligrosos y con certificados ambientales.
- Se reducirán los residuos de embalajes recibiendo a granel y reutilizando los embalajes.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Material	- Peso (Tn)
- Hormigón	- 160 Tn
- Metales	- 4 Tn
- Madera	- 2 Tn
- Plásticos	- 1 Tn
- Papel y cartón	- 1 Tn

En el caso del proyecto todos los materiales superan los límites. Se indica a continuación las medidas a adoptar para la segregación de los residuos:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.

- Segregación en obra nueva (por ejemplo: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos...).

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Los residuos serán gestionados de la siguiente manera:

- *naturaleza no pétreo*

Madera: gestor autorizado de RNPs

Metales: gestor autorizado de RNPs

Papel: gestor autorizado de RNPs

Plástico: gestor autorizado de RNPs

- *naturaleza pétreo*

Arena, grava y otros áridos: planta de reciclaje RCD

Hormigón: planta de reciclaje RCD

Piedra: planta de reciclaje RCD

- *potencialmente peligrosos y otros*

Basura: planta de reciclaje RSUs

5. PRESCRIPCIONES TECNICAS

5.1 CON CARÁCTER GENERAL

Gestión de residuos de construcción

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.



La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción en la Comunidad de Madrid.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

5.2 CON CARACTER PARTICULAR

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.



Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

6. PRESUPUESTO

Se ha valorado el presupuesto en la tabla siguiente:

Tipología	Estimación (m³)	Precio gestión (€/m³)	Importe (€)
Naturaleza Pétreo	6.026	5,00	30.130,00
Naturaleza no Pétreo	3.013	5,00	15.065,00
Potencialmente peligrosos	3.013	8,00	24.104,00
TOTAL			69.299,00

Por lo tanto, el Presupuesto destinado a la Gestión de los Residuos de Construcción asciende a la cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS (69.299,00€).



ANEJO Nº15 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Contenido

MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
 - 2.1. SITUACIÓN DE LA OBRA
 - 2.2. PRESUPUESTO, PLAZO Y MANO DE OBRA
 - 2.3. PRINCIPALES UNIDADES CONSTRUCTIVAS
3. RIESGOS
 - 3.1. RIESGOS PROFESIONALES
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
 - 4.1. NORMAS BÁSICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS
 - 4.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES
 - 4.2.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES
 - 4.2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS
 - 4.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS
5. FORMACIÓN, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
 - 5.1. FORMACIÓN
 - 5.2. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN
 - 1.1. DE CARÁCTER GENERAL
 - 1.2. DE CARÁCTER ESPECÍFICO
2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS A ADOPTAR
 - 2.1. PROTECCIONES PERSONALES
 - 2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS
3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN
 - 3.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 3.2. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD, VIGILANTE DE SEGURIDAD
4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
5. PLAN DE SEGURIDAD
6. LIBRO DE INCIDENCIAS

PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2
4. PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD



MEMORIA



1. OBJETO DEL ESTUDIO

En cumplimiento de las exigencias de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales, y del Real Decreto 1627/1997, se ha redactado un Estudio de Seguridad y Salud al objeto de establecer las directrices respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros. Dicha legislación viene a unificar y actualizar lo dispuesto por el Real Decreto 555/86 de 21 de Febrero.

El estudio permite fijar las directrices básicas en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, que la empresa constructora debe desarrollar en el Plan de Seguridad, ateniéndose al Presupuesto elaborado en el presente Anejo.

Incluye el estudio de las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante la construcción de la obra. Todo ello en obligado cumplimiento de las disposiciones oficiales vigentes (R.D. 555/1986 de 21 de Febrero).

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1 SITUACIÓN

El proyecto analizado consiste en la construcción del dique principal del nuevo Puerto Deportivo de Tauro, en el municipio de Mogán, al suroeste de la isla de Gran Canaria. Con él se intenta satisfacer la demanda generada por el turismo de alta calidad en el entorno de Tauro, así como la necesidad que existe en la propia isla de proporcionar abrigo a un número mayor de embarcaciones, con la finalidad de potenciar más aun el turismo de la isla.

2.2 PRINCIPALES ACTUACIONES

La obra está constituida por las siguientes actuaciones:

- Actuaciones previas de señalización, cerramientos, asentamiento de equipos y barracones.
- Dragado y excavación de material rocoso y arenoso.
- Construcción de un dique y contradique en talud con bloques de hormigón y escollera.
- Emplazamiento de los elementos que conformarán las estructuras de atraque.

2.3 PRESUPUESTO, PLAZO Y MANO DE OBRA

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de VEINTICINCO MILLONES CIENTO NOVENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS ONCE CON OCHENTA Y SIETE CENTIMOS (25.199.211,87 €).

El plazo de ejecución previsto es de 24 meses.

El personal previsto para la realización de la obra contempla un número de cuarenta personas afiliadas.

3. RIESGOS

3.1 RIESGOS PROFESIONALES

En la realización de la obra se efectuarán trabajos de excavación y dragados de rocas, gravas, arenas y zona cementada, para lo que se emplearán: retroexcavadora, martillo rompedor, pala cargadora, gánguil y explosivos.

Las operaciones de transporte y vertido constituyen una parte fundamental de la obra, dado el volumen de material a mover. El transporte se realizará mediante camiones basculantes y gánguiles, y para el vertido y colocación del material, mediante retroexcavadora, gánguil, grúa y excavadora de cuchara de empuje.

Se han observado los siguientes riesgos profesionales que podrán tener lugar durante la ejecución de la obra.

- En dragados y movimientos de tierras en general:
 - Desprendimientos y deslizamientos de terreno (inestabilidad de acopios)
 - Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
 - Vuelco por accidente de vehículos y máquinas
 - Atrapamiento, atropellos del personal por:
 - Inicio brusco de las maniobras
 - Falta de señalización de las zonas de trabajo
 - Ausencia de resguardo de los elementos móviles en máquinas
 - Permanencia indebida en la zona de acción de las máquinas
 - Cortes y golpes
 - Ruido
 - Vibraciones
 - Caída al mar por descuidos y golpes de mar
 - Proyección de partículas a los ojos
 - Contaminación por exceso de polvo
- En transporte y vertido:
 - Atrapamientos
 - Caída al mar por descuidos y golpes de mar
 - Caídas a distinto nivel
 - Caídas de vehículos o máquinas al borde de terraplenes
 - Atropellos y colisiones.
 - Caída de material
 - Contaminación por exceso de polvo
- En la ejecución del diques:
 - Caídas al mismo y a distinto nivel:
 - Por ausencia de protecciones: caídas de la plataforma de trabajo al mar
 - Ahogamientos
 - Desplazamientos no deseados de maquinaria por falta de aseguramiento
- En ejecución del firme:
 - Accidentes de vehículo
 - Agravamientos



- Caídas de material
- Cortes y golpes
- Vibraciones y polvo
- En hormigones:
 - Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
 - Caída de materiales
 - Dermatitis por cemento
 - Cortes y golpes
 - Salpicaduras
 - Proyección de partículas a los ojos
 - Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes
 - Atropellos por máquinas o vehículos
- Eléctricos:
 - Electrocutaciones.
 - Derivados de deficiencias en máquinas o instalaciones
 - Tormentas y Electricidad estática
 - De incendios:
 - En almacenes, vehículos, máquinas, encofrados, etc.
- Del manejo de maquinaria y herramientas, debido a que es necesario el empleo de taladro, martillo, disco radial, vibrador y sierra circular, los riesgos de accidentes más frecuentes se derivan de:
 - Vuelcos de la maquinaria
 - Caídas de material desde la cuchara
 - Salpicaduras y proyecciones
 - Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás o giros con elementos fijos u otros vehículos
 - Desprendimientos de materiales por fallos mecánicos (rotura de cables o enganches, etc.)
 - Descargas eléctricas, quemaduras, cortes en extremidades superiores, afecciones oculares
- Además, se producirán problemas de los siguientes tipos:
 - Derivados del acceso a la obra
 - Derivados de los transportes en general
 - Derivados de robos

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

4.1 NORMAS BÁSICAS DE PREVENCIÓN

- Señalización tanto acústica como luminosa en la maquinaria.
- Revisión periódica de la maquinaria incluyendo cables, sistemas hidráulicos, mandos, etc.
- Las maniobras realizadas dentro del recinto de la obra se efectuarán sin brusquedades, anunciándolas con antelación, auxiliándose del personal de obra si fuera preciso
- La velocidad de circulación debe estar en consonancia con la carga transportada, las condiciones del terreno y la visibilidad

- Se respetará en todo momento la señalización de la obra
- Conducción y manejo de la maquinaria únicamente por personal cualificado y autorizado
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra
- No se realizarán nunca trabajos de mantenimiento con la máquina funcionando
-
- Asegurar la estabilidad y correcto funcionamiento de máquinas y herramientas antes de iniciar el trabajo

Para la prevención de los riesgos se utilizarán protecciones individuales y colectivas, de señalización para prevención de riesgos a terceros que se exponen a continuación.

4.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

4.2.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Para todos los elementos de protección personal se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra según Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de las Islas Canarias:

- Cascos, para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes
- Monos de trabajo
- Prendas reflectantes
- Botas de seguridad de cuero
- Botas de agua
- Botas aislantes de la electricidad
- Faja antivibratoria para los maquinistas
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Guantes de lona para los peones
- Guantes aislantes de la electricidad
- Gafas antiimpactos y antipolvo
- Protectores auditivos
- Protección solar para el personal que trabaje fuera de la cabina durante la ejecución del firme.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas antipolvo para los señalistas.
- Arnés protección caída en distinto nivel.
- Chaleco salvavidas
-

Las operaciones de buceo deben ser realizadas por personal cualificado, que haya superado el reconocimiento médico llevado a cabo por la Dirección General de la Marina Mercante, a través del Instituto Social de la Marina. Las medidas de protección individual que deben observarse son:

- No exceder el número de horas de inmersión recomendadas
- Traje de buceo con manoplas y escarpines
- Tanques de respiración autónomos



- Cuerda-guía, código de señales y sistemas de comunicación entre el buzo y los operarios en tierra o barca

4.2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:

- Vallas de limitación y protección.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Señalistas en puntos de cruce con caminos o viales, públicos y de obra.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de marcha atrás en maquinaria.
- Cinta de balizamiento.
- Barandillas.
- Tomas de tierra.
- Iluminación.
- Extintores portátiles.
- Riegos con cuba de los caminos y pasos de vehículos.

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos. Si el trabajo se realiza sin interrupción de circulación debe estar perfectamente balizado y protegido.

Deberá marcarse con pintura los valores máximos de las cargas en aquellos elementos de obra (plataforma, pórticos, etc.), cuyo hundimiento pudiera producir accidentes.

4.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en el acceso a la obra a las distancias reglamentarias. Este acceso estará correctamente señalizado, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma colocándose los cerramientos necesarios para la contención de peatones.

Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones de piedras debido a tránsito de camiones, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

La existencia de escalones, zanjas y demás irregularidades abiertas durante la construcción, tanto con carácter provisional como definitivo, se protegerán y señalizará, para impedir la caída a ellas a todos los vehículos y personas ajenas a la obra.

Para evitar posibles accidentes con daños a terceros derivados de la interferencia del tráfico, de acuerdo con la normativa de Señalización de Obras 8.3. IC y el Manual de ejemplos de Señalización de Obras vigentes, las

carreteras y caminos interferidos se desviarán empleando las distancias reglamentarias de entronque y se señalizarán y balizarán adecuadamente, de forma que se asegurará el mantenimiento del tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras. En este caso el acceso es el único vial posible, luego se acondicionará y señalizará adecuadamente.

5. FORMACIÓN, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

5.1 FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, junto con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se completarán las charlas, con carteles informativos y señales que recuerden la obligación de observar las Normas de Seguridad. Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

5.2 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

- Se dispondrá de los botiquines de primeros auxilios necesarios, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo, así como la reposición de los mismos si fuera necesario. La localización de los botiquines estará debidamente señalizada.
- Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde deberá trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar el rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Estos son los datos y números de teléfono de los centros médicos cercanos:

TELÉFONOS Y DIRECCIONES DE INTERÉS	
Emergencias	112/061
Centro médico	Hospital Clínica Roca Av. Tomás Roca Bosch, S/N, 35130 Puerto Rico, Las Palmas 928 76 12 48
Hospital	Hospital San Roque Maspalomas Urbanización Meloneras, Calle del Mar de Siberia, 1, 35100 Maspalomas, Las Palmas



	928 06 36 00
--	--------------

- Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.
- Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Asimismo, se han previsto las instalaciones necesarias para el número de obreros máximo que se encuentre al mismo tiempo (40 trabajadores). Estas instalaciones se componen de una caseta dotada de acometidas de electricidad y saneamiento para los servicios básicos e higiénicos.

En Santander, Junio de 2019

El autor del proyecto

Nicolas Belenguer Navarro



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Serán de obligado cumplimiento las disposiciones legales contenidas en las siguientes normativas:

1.1 DE CARÁCTER GENERAL

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden Ministerial de 9 de Marzo de 1971)
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden Ministerial de 28 de Agosto de 1970, modificada O.M. de 27 de Julio de 1973)
- Estatuto de los Trabajadores (Ley de 10 de Marzo de 1980)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

1.2 DE CARÁCTER ESPECÍFICO

- Riesgos eléctricos:
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Orden Ministerial de 20 de Septiembre de 1977) Protección personal.
 - Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (Orden Ministerial de 17 de Mayo de 1973).
 - Normas Técnicas Reglamentarias MT, sobre homologación de prendas y equipos de Maquinaria.
 - Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.).
 - Reglamento de Seguridad de las Máquinas (Real Decreto de 26 de Mayo de 1986, modificado por R.D 83/91 de 24 de Mayo).
 - Reglamento de aparatos elevadores para obras (Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1977).
- Señalización interior de obra:
 - Norma sobre Señalización de Seguridad en Centros y locales de Trabajo (Real Decreto de 9 de Mayo de 1986).
- Trabajos submarinos:
 - Norma sobre Actividades Subacuáticas (Decreto de 25 de Septiembre de 1969).

Además, es necesario destacar la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas, según Real Decreto 1627/1997. En función de dicho Decreto, el Contratista está obligado a presentar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad, que deberá ser aprobado por el "Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra".

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS A ADOPTAR

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, debe reponerse independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite o superior al uso para el que fue diseñado, será desechado y repuesto al momento. Deben reponerse también aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las recomendadas por el fabricante.

Finalmente, el uso de una prenda o equipo de protección nunca debe suponer un riesgo en sí mismo.

2.1 PROTECCIONES PERSONALES

Todos los elementos de protección personal deben ajustarse a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74 y B.O.E.29/05/74).

En los casos en los que no exista Norma de Homologación Oficial la calidad de los elementos de protección debe adecuarse a sus prestaciones.

2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas autónomas de limitación y protección: deben tener un mínimo de 90 cm de altura, y estar construidas a base de tubos metálicos. Asimismo, deben disponer de patas para mantener la verticalidad.
- Topes de desplazamiento de vehículos: pueden realizarse con un par de tabloncillos embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados en el mismo, o de otra forma igualmente eficaz.
- Redes y mallazos de cierre provisional con huecos: estarán contruidos de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.
- Cables de sujeción del cinturón de seguridad, anclajes y soportes: deben tener la resistencia suficiente para poder soportar los esfuerzos a los que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Extintores: serán adecuados, en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible; en el caso de las obras necesarias para la realización del presente Proyecto pueden ser de polvo polivalente. Deben ser revisados periódicamente, como máximo cada seis meses.

3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

3.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Entre el personal de la Obra debe encontrarse un Técnico en Seguridad y Salud en régimen compartido cuya misión es la prevención de los riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos, así como asesorar a la Dirección de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar.

Asimismo, investigará el origen y las causas de los accidentes ocurridos, a fin de modificar las condiciones que los produjeron y evitar su repetición.



La obra también dispondrá de una Brigada de Seguridad, formada por un oficial y un peón, para instalación, mantenimiento y reparación de protecciones.

3.2 COMITÉ DE SEGURIDAD

El Comité de Seguridad y Salud se constituye cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o cuando lo disponga el Convenio Colectivo de la Construcción. Este Comité en el que estarán representados los trabajadores, la Dirección de Empresa y los Técnicos en Seguridad y

Salud, tiene como cometido comprobar el correcto cumplimiento de las medidas adoptadas por la Dirección de Obra en materia de Seguridad y Salud, y proponer la adopción de nuevas medidas con objeto de evitar los posibles daños que puedan surgir en la realización de las obras.

En aquellas empresas en las que no sea obligatoria la constitución del Comité de Seguridad y Salud, será preceptiva la existencia de un Vigilante de Seguridad que desempeñe sus funciones. Esta figura recaerá sobre el Técnico en Seguridad y Salud, o en su defecto, sobre el trabajador más cualificado en estos aspectos.

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de trabajadores, es necesaria la instalación de dos módulos compuestos por vestuario y aseos, con capacidad de 10 personas cada uno.

- Vestuarios
 - Para cubrir las necesidades de la plantilla de operarios se dispondrá de un espacio de, al menos, 2 m² por persona provisto de los siguientes elementos:
 - Taquilla con cerradura para cada trabajador.
 - Asientos e iluminación.
- Servicios: se dispondrá de un local de 2 m² por persona con los siguientes elementos:
 - Dos retretes con inodoro en cabina individual de 1,2 x 1,2 x 2,3 m.
 - Tres lavabos con espejo y jabón.
 - Dos duchas individuales de agua fría y caliente.
 - Perchas.
 - Calefacción.

5. PLAN DE SEGURIDAD

Antes del inicio de las obras el Contratista está obligado a presentar un Plan de Seguridad, que debe ser aprobado por la Dirección de Obra. El objetivo del Plan de Seguridad es desarrollar las disposiciones contempladas en el presente Estudio, de acuerdo con los medios y recursos disponibles y de acuerdo con la planificación de la obra. En este Plan podrán plantearse medidas alternativas a las del Estudio de Seguridad y Salud, pero no podrá hacerse variación alguna en el Presupuesto. El Plan de Seguridad puede ser modificado durante la ejecución de las obras, pero deberá ser objeto de una nueva aprobación.

6. LIBRO DE INCIDENCIAS

En todas las obras deberá existir un Libro de Incidencias, proporcionado por el Colegio Profesional que haya visado el Proyecto, o por la Oficina de Supervisión de Proyectos. Este libro, que constará de hojas por duplicado, deberá permanecer siempre en la obra, estará en poder del Coordinador y podrán tener acceso y realizar anotaciones en él la dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos y las personas u órganos con responsabilidades en materia de seguridad en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de las Administraciones Públicas competentes.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador está obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo, al contratista y a los representantes de los trabajadores.

En Santander, Junio de 2019

El autor del proyecto

Nicolas Belenguer Navarro



PRESUPUESTO



1. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
--------	---------	----------

01	SEGURIDAD Y SALUD	
01.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	
01.01.01	PROTECCIONES PARA CABEZA	
01.01.01.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD.	

		80,00
01.01.01.02	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.	

		80,00
01.01.01.03	Ud PROTECTORES AUDITIVOS	

		80,00
01.01.01.04	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.	

		80,00
01.01.01.05	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.	

		80,00
01.01.01.06	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.	

		80,00
01.01.01.07	Ud PANTALLA DE MANO PARA SOLDADOR.	

		40,00
01.01.02	PROTECCIONES PARA CUERPO	
01.01.02.01	Ud MONO DE TRABAJO.	

		80,00
01.01.02.02	Ud IMPERMEABLE.	

		80,00
--	--	-------

01.01.02.03 Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.

80,00

01.01.02.04 Ud ARNES DE SEGURIDAD

80,00

01.01.02.05 Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.

01.01.02.06 Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.

01.01.02.07 Ud CUERDA D=16mm PARA FRENO.

01.01.02.08 Ud CHALECO REFLECTANTE.

01.01.02.09 Ud MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR.

		50,00
01.01.03	PROTECCIONES PARA MANOS	
01.01.03.01	Ud PAR GUANTES GOMA.	

01.01.03.02 Ud PAR GUANTES USO GENERAL.

01.01.03.03 Ud PAR GUANTES AISLANTES.

01.01.03.04 Ud PAR DE GUANTES DE CUERO.

**01.01.03.05 Ud PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR.**

25,00

01.01.03.06 Ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS PARA BAJA TENSION.

8,00

01.01.04 PROTECCIONES PARA PIES**01.01.04.01 Ud PAR BOTAS AGUA.**

50,00

01.01.04.02 Ud PAR BOTAS SEGURIDAD.

50,00

01.01.04.03 Ud PAR BOTAS AISLANTES.

15,00

01.01.04.04 Ud PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR.

15,00

01.01.05 PROTECCIONES VIAS RESPIRATORIAS**01.01.05.01 Ud MASCARA ANTIGAS SILICONA.**

20,00

01.01.05.02 Ud RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE.

20,00

01.01.05.03 Ud FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL.

10,00

01.01.05.04 Ud MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1.

15,00

01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS**01.02.01 SEÑALES****01.02.01.01 Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.**

10,00

01.02.01.02 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR

20,00

01.02.01.03 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.

10,00

01.02.01.04 Ud CONO REFLECTANTE DEGRAN RESISTENCIA DE 50 cm PARA BAL

300,00

01.02.01.05 Ud PANEL GENÉRICO VARIOS RIESGOS.

10,00

01.02.01.06 Ud PANEL GENÉRICO MEDIDAS PREVENTIVAS.

5,00

01.02.01.07 Ud SEÑAL O CARTEL DE PELIGRO DETERMINADO.

10,00

01.02.01.08 Ud SEÑAL O CARTEL DE PROHIBICIÓN DETERMINADO.

10,00

01.02.01.09 Ud SEÑAL O CARTEL DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

15,00

01.02.01.10 Ud SEÑAL O CARTEL DE PRIMEROS AUXILIOS.

2,00

01.02.01.11 Ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.

10,00



01.02.01.12 Ud BOYA DE BALIZAMIENTO MARINO.

10,00

01.02.01.13 Ud BOYA FLOTANTE DE SEÑALIZACIÓN CON LUZ, ONRIQUE Y MUERTO.

10,00

01.02.05.03 Ud EXTINTOR PORTATIL

20,00

01.02.05.04 Ud SALVAVIDAS CON CUERDA DE AMARRE

Ud. Salvavidas con cuerda de amarre.

5,00

20,00

01.02.02 ACOTAMIENTOS

01.02.02.01 Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES.

600,00

01.02.02.02 MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.

2.000,00

01.02.02.03 MI LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE Y DESPLAZARME

400,00

01.02.02.04 Ud CHAPÓN DE ACERO DE 200X25 MM COMO PASO DE VEHÍCULOS PARA PAS

30,00

01.02.02.05 Ud TOPE FINAL DE RECORRIDO DE CAMIONES

30,00

01.02.02.06 MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI

2000,00

01.02.03 OTRAS PROTECCIONES COLECTIVAS

01.02.05.01 Ud EXTINTOR MANUAL A.F.P.G

20,00

01.02.05.02 Ud EXTINTOR MANUAL DE CO2



01.03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR		5,00
01.03.01	UNIDAD DE MES DE ALQUILER CASSETAS PREFA. OBRA		
01.03.01.01	Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA		
		24,00	
01.03.01.02	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.		
		24,00	
01.03.01.03	Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO		
		24,00	
01.03.01.04	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD		
		2,00	
01.03.02	ACOMETIDAS PROVISIONALES		
01.03.02.01	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.		
		1,00	
01.03.02.02	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.		
		1,00	
01.03.02.03	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.		
		1,00	
01.03.03	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO		
01.03.03.01	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.		
		30,00	
01.03.03.02	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.		
		10,00	
01.03.03.03	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.		
		5,00	
01.03.03.04	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.		
			10,00
01.03.03.05	Ud JABONERA INDUSTRIAL.		
			12,00
01.03.03.06	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR		
			12,00
01.03.03.07	Ud ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS		
			5,00
01.03.04	CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES		
01.03.04.01	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA		
			200,00
01.04	TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO		
01.04.01	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE		
			100,00
01.04.02	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE		
			200,00
01.05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		
01.05.01	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT		
			50,00
01.05.02	Ud BOTIQUIN DE OBRA.		
			10,00
01.05.03	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.		
			5,00
01.05.04	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES		
			10,00



En Santander, Junio de 2019

El autor del proyecto

Nicolas Belenguer Navarro

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	CÓDIGO	UD. RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
01		SEGURIDAD Y SALUD		
01.01		PROTECCIONES INDIVIDUALES		
01.01.01		PROTECCIONES PARA CABEZA		
01.01.01.01	Ud	CASCO DE SEGURIDAD.		2,25
		Ud. Casco de seguridad homologado.		
			DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
01.01.01.02	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.		10,82
		Ud. Gafas contra impactos, homologadas.		
			DIEZ EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.01.01.03	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS		12,00
		Protectores auditivos homologados.		
			DOCE EUROS	
01.01.01.04	Ud	PANTALLA CONTRA PARTICULAS.		4,95
		Ud. Pantalla para protección contra partículas, homologada.		
			CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.01.01.05	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO.		3,60
		Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.		
			TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
01.01.01.06	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.		0,72
		Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.		
			CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.01.01.07	Ud	PANTALLA DE MANO PARA SOLDADOR.		8,69
		Ud. Pantalla de mano para soldador.		
			OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.01.02		PROTECCIONES PARA CUERPO		
01.01.02.01	Ud	MONO DE TRABAJO.		12,84
		Ud. Mono de trabajo, homologado.		
			DOCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	



01.01.02.02	Ud IMPERMEABLE.	7,75
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado.	
	SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.01.02.03	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.	50,96
	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), homologado.	
	CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.01.02.04	Ud ARNES DE SEGURIDAD	60,58
	Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.	
	SESENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.01.02.05	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.	13,82
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.	
	TRECE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.01.02.06	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.	21,04
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.	
	VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
01.01.02.07	Ud CUERDA D=16mm PARA FRENO.	4,95
	Ud. Cuerda de poliamida para freno de paracaídas D=16 mm.	
	CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.01.02.08	Ud CHALECO REFLECTANTE.	5,81
	Ud. Chaleco reflectante.	
	CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.01.02.09	Ud MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR.	10,70
	Ud. Mandil de cuero para soldador.	
	DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
01.01.03	PROTECCIONES PARA MANOS	
01.01.03.01	Ud PAR GUANTES GOMA.	1,35
	Ud. Par de guantes de goma.	
	UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.01.03.02	Ud PAR GUANTES USO GENERAL.	1,65
	Ud. Par de guantes de uso general.	

	CÉNTIMOS	UN EUROS con SESENTA Y CINCO
01.01.03.03	Ud PAR GUANTES AISLANTES.	27,05
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.	
	VEINTISIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
01.01.03.04	Ud PAR DE GUANTES DE CUERO.	1,16
	Ud. Par de guantes de cuero.	
	UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
01.01.03.05	Ud PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR.	2,35
	Ud. Par de guantes para soldador.	
	DOS EUROS con TREINTA Y CINCO	
	CÉNTIMOS	
01.01.03.06	Ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS PARA BAJA TENSION.	7,55
	Ud. Par de guantes dieléctricos para baja tensión.	
	SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.01.04	PROTECCIONES PARA PIES	
01.01.04.01	Ud PAR BOTAS AGUA.	11,42
	Ud. Par de botas de agua, homologadas.	
	ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS	
	CÉNTIMOS	
01.01.04.02	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD.	21,04
	Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.	
	VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
01.01.04.03	Ud PAR BOTAS AISLANTES.	24,94
	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas.	
	VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.01.04.04	Ud PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR.	7,72
	Ud. Par de polainas para soldador.	
	SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.01.05	PROTECCIONES VÍAS RESPIRATORIAS	
01.01.05.01	Ud MASCARA ANTIGAS SILICONA.	111,32
	Ud. Máscara antigás en silicona, sin filtros homologada CE.	



01.01.05.02	Ud RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE. Ud. respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.	CIENTO ONCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	01.02.01.04	Ud CONO REFLECTANTE DEGRAN RESISTENCIA DE 50 cm PARA BAL Ud. Cono reflectante de gran resistencia de 50 cm para balizamiento	3,63
		10,73			
		DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	01.02.01.05	Ud PANEL GENÉRICO VARIOS RIESGOS. Ud. Panel genérico varios riesgos.	TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS 20,14
01.01.05.03	Ud FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL. Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.	4,73	01.02.01.06	Ud PANEL GENÉRICO MEDIDAS PREVENTIVAS. Ud. Panel genérico medidas preventivas.	20,14
		CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS			
01.01.05.04	Ud MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1. Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	1,26	01.02.01.07	Ud SEÑAL O CARTEL DE PELIGRO DETERMINADO. Ud. Señal o cartel de peligro determinado.	VEINTE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS 5,40
		UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS			
01.02	PROTECCIONES COLECTIVAS		01.02.01.08	Ud SEÑAL O CARTEL DE PROHIBICIÓN DETERMINADO. Ud. Señal o cartel de prohibición determinada.	CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS 5,40
01.02.01	SEÑALES					CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS 5,40
01.02.01.01	Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	26,45	01.02.01.09	Ud SEÑAL O CARTEL DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS. Ud. Señal o cartel de prevención de incendios.	CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS 5,40
		VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
01.02.01.02	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	9,96	01.02.01.10	Ud SEÑAL O CARTEL DE PRIMEROS AUXILIOS. Ud. Señal o cartel de primeros auxilios.	CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS 5,40
		7NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
01.02.01.03	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0, 30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	4,15	01.02.01.11	Ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE. Ud. Baliza luminosa intermitente.	CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS 28,75
		CUATRO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS			
			01.02.01.12	Ud BOYA DE BALIZAMIENTO MARINO. Ud. Boya de balizamiento marino.	VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS 90,15
			01.02.01.13	Ud BOYA FLOTANTE DE SEÑALIZACIÓN CON LUZ, ONRIQUE Y MUERTO. Ud. Boya flotante de señalización con luz, onrique y muerto.	CINCO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**01.02.02 ACOTAMIENTOS****01.02.02.01 Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES. 2,54**

Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.

DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.02.02.02 MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. 1,09

MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.

UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

01.02.02.03 MI LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE Y DESPLAZARME 5,17

MI. Línea de vida horizontal de seguridad para anclaje y desplazarme.

CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

01.02.02.04 Ud CHAPÓN DE ACERO DE 200X25 MM COMO PASO DE VEHÍCULOS PARA PAS 35,24

Ud. Chapón de acero de 200x25 mm como paso de vehículos.

TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

01.02.02.05 Ud TOPE FINAL DE RECORRIDO DE CAMIONES 28,54

Ud. Tope final de recorrido de camiones.

VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.02.02.06 MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI 14,45

MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.

CATORCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.02.03 OTRAS PROTECCIONES COLECTIVAS**01.02.05.01 Ud EXTINTOR MANUAL A.F.P.G 48,57**

Ud. Extintor manual A.F.P.G.

CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.02.05.02 Ud EXTINTOR MANUAL DE CO2 48,57

Ud. Extintor manual de CO2.

CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.02.05.03 Ud EXTINTOR PORTATIL 25,78

Ud. Extintor portatil

VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.02.05.04 Ud SALVAVIDAS CON CUERDA DE AMARRE 314,88

Ud. Salvavidas con cuerda de amarre.

TRESCIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**01.03.01 UNIDAD DE MES DE ALQUILER CASETAS PREFAB. OBRA****01.03.01.01 Ud ALQUILER CASETA PREFAB.OFICINA 122,98**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

CIENTO VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.03.01.02 Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. 114,02

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

CIENTO CATORCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

**01.03.01.03 Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO 203,54**

Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

DOSCIENTOS TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.03.01.04 Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD 241,73

Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.03.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES**01.03.02.01 Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. 84,59**

Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.03.02.02 Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. 425,89

Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.

CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.03.02.03 Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. 126,55

Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

CIENTO VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.03.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO**01.03.03.01 Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. 11,48**

Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.

01.03.03.02 Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. 19,51

Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.

ONCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.03.03.03 Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS. 20,19

Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.

DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

01.03.03.04 Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. 16,84

Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.

VEINTE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.03.03.05 Ud JABONERA INDUSTRIAL. 4,42

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)

CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS

CÉNTIMOS

01.03.03.06 Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR 4,43

Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)

CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES

CÉNTIMOS

01.03.03.07 Ud ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS 8,67

Ud. Espejos para aseos y vestuarios.

OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.03.04 CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES**01.03.04.01 H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA 24,88**

H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS



01.04	TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	
01.04.01	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	11,36
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
	ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.04.02	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	51,22
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
	CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
01.05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	
01.05.01	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	24,04
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	
	VEINTICUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
01.05.02	Ud BOTIQUIN DE OBRA.	37,85
	Ud. Botiquín de obra instalado.	
	TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.05.03	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.	50,78
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
	CINCUENTA EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.05.04	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	336,56
	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
	TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
	En Santander, Junio de 2019	
	El autor del proyecto	

Nicolas Belenguer Navarro

3. CUADRO DE PRECIOS N.º2

01	SEGURIDAD Y SALUD	
01.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	
01.01.01	PROTECCIONES PARA CABEZA	
01.01.01.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD.	
	Ud. Casco de seguridad homologado.	
	Resto de obra y materiales	2,25
	TOTAL PARTIDA.....	2,25
01.01.01.02	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.	
	Ud. Gafas contra impactos, homologadas.	
	Resto de obra y materiales	10,82



01.01.02 PROTECCIONES PARA CUERPO



Universidad de Cantabria

Página 16



Ud. Par de polainas para soldador.

Resto de obra y materiales..... 7,72

TOTAL PARTIDA..... 7,72

01.01.05 PROTECCIONES VÍAS RESPIRATORIAS

01.01.05.01 Ud MASCARA ANTIGAS SILICONA.

Ud. Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE.

Resto de obra y materiales..... 111,32

TOTAL PARTIDA..... 111,32

01.01.05.02 Ud RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE.

Ud. respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.

Resto de obra y materiales..... 10,73

TOTAL PARTIDA..... 10,73

01.01.05.03 Ud FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL.

Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.

Resto de obra y materiales..... 4,73

TOTAL PARTIDA..... 4,73

01.01.05.04 Ud MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1.

Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.

Resto de obra y materiales..... 1,26

TOTAL PARTIDA..... 1,26

01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

01.02.01 SEÑALES

01.02.01.01 Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE.

Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

Mano de obra 2,90

Resto de obra y materiales 23,55

TOTAL PARTIDA..... 26,45

01.02.01.02 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR

Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

Mano de obra 2,90

Resto de obra y materiales 7,06

TOTAL PARTIDA..... 9,96

01.02.01.03 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.

Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado

Mano de obra 1,94

Resto de obra y materiales 2,21

TOTAL PARTIDA..... 4,15

01.02.01.04 Ud CONO REFLECTANTE DEGRAN RESISTENCIA DE 50 cm PARA BAL

Ud. Cono reflectante de gran resistencia de 50 cm para balizamiento



	Resto de obra y materiales.....	3,63	Ud. Señal o cartel de primeros auxilios.		
	TOTAL PARTIDA.....	3,63		Resto de obra y materiales	5,40
01.02.01.05 Ud PANEL GENÉRICO VARIOS RIESGOS.				TOTAL PARTIDA.....	5,40
Ud. Panel genérico varios riesgos.	Resto de obra y materiales.....	20,14	01.02.01.11 Ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.		
	TOTAL PARTIDA.....	20,14	Ud. Baliza luminosa intermitente.	Resto de obra y materiales	28,75
01.02.01.06 Ud PANEL GENÉRICO MEDIDAS PREVENTIVAS.				TOTAL PARTIDA.....	28,75
Ud. Panel genérico medidas preventivas.	Resto de obra y materiales.....	20,14	01.02.01.12 Ud BOYA DE BALIZAMIENTO MARINO.		
	TOTAL PARTIDA.....	20,14	Ud. Boya de balizamiento marino.	Resto de obra y materiales	90,15
01.02.01.07 Ud SEÑAL O CARTEL DE PELIGRO DETERMINADO.				TOTAL PARTIDA.....	90,15
Ud. Señal o cartel de peligro determinado.	Resto de obra y materiales.....	5,40	01.02.01.13 Ud BOYA FLOTANTE DE SEÑALIZACIÓN CON LUZ, ONRIQUE Y MUERTO.		
	TOTAL PARTIDA.....	5,40	Ud. Boya flotante de señalización con luz, onrique y muerto.	TOTAL PARTIDA.....	5.238,55
01.02.01.08 Ud SEÑAL O CARTEL DE PROHIBICIÓN DETERMINADO.					
Ud. Señal o cartel de prohibición determinada.	Resto de obra y materiales.....	5,40	01.02.02 ACOTAMIENTOS		
	TOTAL PARTIDA.....	5,40	01.02.02.01 Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES.		
01.02.01.09 Ud SEÑAL O CARTEL DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.			Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para	Mano de obra	0,48
Ud. Señal o cartel de prevención de incendios.	Resto de obra y materiales.....	5,40	contención de peatones normalizada, incluso colocación y	Resto de obra y materiales	2,06
	TOTAL PARTIDA.....	5,40	desmontaje.	TOTAL PARTIDA.....	2,54
			01.02.02.02 MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.		
01.02.01.10 Ud SEÑAL O CARTEL DE PRIMEROS AUXILIOS.			MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos	Mano de obra	0,97
			colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	Resto de obra y materiales	0,12
				TOTAL PARTIDA.....	1,09

**01.02.02.03 MI LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE Y DESPLAZARME**

MI. Línea de vida horizontal de seguridad para anclaje y desplazarme.

Resto de obra y materiales..... 5,17

TOTAL PARTIDA..... 5,17

01.02.02.04 Ud CHAPÓN DE ACERO DE 200X25 MM COMO PASO DE VEHÍCULOS PARA PAS

Ud. Chapón de acero de 200x25 mm como paso de vehículos.

TOTAL PARTIDA..... 35,24

01.02.02.05 Ud TOPE FINAL DE RECORRIDO DE CAMIONES

Ud. Tope final de recorrido de camiones.

TOTAL PARTIDA..... 28,54

01.02.02.06 MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI

MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.

Mano de obra 5,91

Resto de obra y materiales..... 8,54

TOTAL PARTIDA..... 14,45

01.02.03 OTRAS PROTECCIONES COLECTIVAS**01.02.05.01 Ud EXTINTOR MANUAL A.F.P.G**

Ud. Extintor manual A.F.P.G.

Resto de obra y materiales..... 48,57

TOTAL PARTIDA..... 48,57

01.02.05.02 Ud EXTINTOR MANUAL DE CO2

Ud. Extintor manual de CO2.

Resto de obra y materiales..... 48,57

TOTAL PARTIDA..... 48,57

01.02.05.03 Ud EXTINTOR PORTATIL

Ud. Extintor portatil

Resto de obra y materiales 25,78

TOTAL PARTIDA..... 25,78

01.02.05.04 Ud SALVAVIDAS CON CUERDA DE AMARRE

Ud. Salvavidas con cuerda de amarre.

Resto de obra y materiales 314,88

TOTAL PARTIDA..... 314,88

01.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**01.03.01 UNIDAD DE MES DE ALQUILER CASETAS PREFA. OBRA****01.03.01.01 Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA**

Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Resto de obra y materiales 122,98

TOTAL PARTIDA..... 122,98

**01.03.01.02 Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**

Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Resto de obra y materiales..... 114,02

TOTAL PARTIDA..... 114,02

01.03.01.03 Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO

Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

Resto de obra y materiales..... 203,54

TOTAL PARTIDA..... 203,54

01.03.01.04 Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD

Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

Mano de obra 19,36

Resto de obra y materiales..... 222,37

TOTAL PARTIDA..... 241,73

01.03.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES**01.03.02.01 Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.**

Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.

TOTAL PARTIDA..... 84,59

01.03.02.02 Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.

Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.

TOTAL PARTIDA..... 425,89

01.03.02.03 Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.

Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.

TOTAL PARTIDA..... 126,55

01.03.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO**01.03.03.01 Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.**

Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.

Mano de obra 1,94

Resto de obra y materiales 9,54

TOTAL PARTIDA..... 11,48

01.03.03.02 Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.

Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.

Mano de obra 1,94

Resto de obra y materiales 17,57

TOTAL PARTIDA..... 19,51

01.03.03.03 Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.

Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.

Mano de obra 1,94

Resto de obra y materiales 18,25

TOTAL PARTIDA..... 20,19

01.03.03.04 Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.

Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.



					Resto de obra y materiales	11,36
		Mano de obra	0,48			
		Resto de obra y materiales.....	16,36			
		TOTAL PARTIDA.....	16,84		TOTAL PARTIDA.....	11,36
01.03.03.05	Ud JABONERA INDUSTRIAL.					
	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)					
		Mano de obra	1,94			
		Resto de obra y materiales.....	2,48			
		TOTAL PARTIDA.....	4,42			
01.03.03.06	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR					
	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)					
		Mano de obra	1,94			
		Resto de obra y materiales.....	2,49			
		TOTAL PARTIDA.....	4,43			
01.03.03.07	Ud ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS					
	Ud. Espejos para aseos y vestuarios.					
		Resto de obra y materiales.....	8,67			
		TOTAL PARTIDA.....	8,67			
01.03.04	CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES					
01.03.04.01	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA					
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.					
		TOTAL PARTIDA.....	24,88			
01.04	TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO					
01.04.01	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE					
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					
01.04.02	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE					
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.					
					TOTAL PARTIDA.....	51,22
01.05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
01.05.01	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT					
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.					
					TOTAL PARTIDA.....	24,04
01.05.02	Ud BOTIQUIN DE OBRA.					
	Ud. Botiquín de obra instalado.					
					TOTAL PARTIDA.....	37,85
01.05.03	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.					
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.					
					TOTAL PARTIDA.....	50,78
01.05.04	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES					
	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)					
					TOTAL PARTIDA	336,56
				En Santander, Junio de 2019		
				El autor del proyecto		



Nicolas Belenguer Navarro

4. PRESUPUESTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

4.1 PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	SEGURIDAD Y SALUD			
01.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
01.01.01	PROTECCIONES PARA CABEZA			
01.01.01.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD.	80,00	2,25	180,0
	Ud. Casco de seguridad homologado.			
01.01.01.02	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.	80,00	10,82	865,60
	Ud. Gafas contra impactos, homologadas.			
01.01.01.03	Ud PROTECTORES AUDITIVOS	80,00	12,00	960,00
	Protectores auditivos homologados.			
01.01.01.04	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.	80,00	4,95	396,00
	Ud. Pantalla para protección contra partículas, homologada.			
01.01.01.05	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.	80,00	3,60	288,00
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
01.01.01.06	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.	80,00	0,72	57,60
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
01.01.01.07	Ud PANTALLA DE MANO PARA SOLDADOR.	40,00	8,69	347,60
	Ud. Pantalla de mano para soldador.			
TOTAL 01.01.01.....				3.094,80

01.01.02	PROTECCIONES PARA CUERPO			
01.01.02.01	Ud MONO DE TRABAJO.	80,00	12,84	1.027,20
	Ud. Mono de trabajo, homologado.			
01.01.02.02	Ud IMPERMEABLE.	80,00	7,75	620,00
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado.			
01.01.02.03	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.	80,00	50,96	4.076,80
	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), homologado.			
01.01.02.04	Ud ARNES DE SEGURIDAD	80,00	60,58	4.846,40
	Ud. Aparato de freno de paracaídas, homologado.			
01.01.02.05	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.	25,00	13,82	345,50
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.			
01.01.02.06	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.	80,00	21,04	1.683,20
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.			
01.01.02.07	Ud CUERDA D=16mm PARA FRENO.	80,00	4,95	396,00
	Ud. Cuerda de poliamida para freno de paracaídas D=16 mm.			
01.01.02.08	Ud CHALECO REFLECTANTE.	100,00	5,81	581,00
	Ud. Chaleco reflectante.			
01.01.02.09	Ud MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR.	60,00	10,70	642,00
	Ud. Mandil de cuero para soldador.			
TOTAL 01.01.02.....				14.218,10
01.01.03	PROTECCIONES PARA MANOS			
01.01.03.01	Ud PAR GUANTES GOMA.	50,00	1,35	67,50
	Ud. Par de guantes de goma.			
01.01.03.02	Ud PAR GUANTES USO GENERAL.	50,00	1,65	82,50
	Ud. Par de guantes de uso general.			
01.01.03.03	Ud PAR GUANTES AISLANTES.	8,00	27,05	216,40
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.			
01.01.03.04	Ud PAR DE GUANTES DE CUERO.	50,00	1,16	58,00
	Ud. Par de guantes de cuero.			



01.01.03.05 Ud PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR. 25,00 2,35 58,75
Ud. Par de guantes para soldador.

01.01.03.06 Ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS PARA BAJA TENSION. 8,00 7,55 60,40
Ud. Par de guantes dieléctricos para baja tensión.

TOTAL 01.01.05 2.507,20

TOTAL 01.01..... 22.476,55

TOTAL 01.01.03..... 543,55

01.01.04 PROTECCIONES PARA PIES

01.01.04.01 Ud PAR BOTAS AGUA. 50,00 11,42 571,00
Ud. Par de botas de agua, homologadas.

01.01.04.02 Ud PAR BOTAS SEGURIDAD. 50,00 21,04 1.052,00
Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.

01.01.04.03 Ud PAR BOTAS AISLANTES. 15,00 24,94 374,10
Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas.

01.01.04.04 Ud PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR. 15,00 7,72 115,80
Ud. Par de polainas para soldador.

TOTAL 01.01.04..... 2.112,90

01.01.05 PROTECCIONES VIAS RESPIRATORIAS

01.01.05.01 Ud MASCARA ANTIGAS SILICONA. 20,00 111,32 2.226,40
Ud. Máscara antigás en silicona, sin filtros homologada CE.

01.01.05.02 Ud RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE. 20,00 10,73 214,60
Ud. respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.

01.01.05.03 Ud FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL. 10,00 4,73 47,30
Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoníaco K1, homologada CE.

01.01.05.04 Ud MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1. 15,00 1,26 18,90
Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.

01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

01.02.01 SEÑALES

01.02.01.01 Ud SEÑAL STOP I/SOPORTE. 10,00 26,45 264,50
Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

01.02.01.02 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR 20,00 9,96 199,20
Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

01.02.01.03 Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. 10,00 4,15 41,50
Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado

01.02.01.04 Ud CONO REFLECTANTE DEGRAN RESISTENCIA DE 50 cm PARA BAL 300,00 3,63 1.089,00
Ud. Cono reflectante de gran resistencia de 50 cm para balizamiento

01.02.01.05 Ud PANEL GENÉRICO VARIOS RIESGOS. 10,00 20,14 201,40
Ud. Panel genérico varios riesgos.

01.02.01.06 Ud PANEL GENÉRICO MEDIDAS PREVENTIVAS. 5,00 20,14 100,70
Ud. Panel genérico medidas preventivas.

01.02.01.07 Ud SEÑAL O CARTEL DE PELIGRO DETERMINADO. 10,00 5,40 54,00
Ud. Señal o cartel de peligro determinado.

01.02.01.08 Ud SEÑAL O CARTEL DE PROHIBICIÓN DETERMINADO. 10,00 5,40 54,00
Ud. Señal o cartel de prohibición determinada.

01.02.01.09 Ud SEÑAL O CARTEL DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS. 15,00 5,40 81,00
Ud. Señal o cartel de prevención de incendios.



01.02.01.10 Ud SEÑAL O CARTEL DE PRIMEROS AUXILIOS.	2,00	5,40	10,80
Ud. Señal o cartel de primeros auxilios.			
01.02.01.11 Ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.	10,00	28,75	287,50
Ud. Baliza luminosa intermitente.			
01.02.01.12 Ud BOYA DE BALIZAMIENTO MARINO.	10,00	90,15	901,50
Ud. Boya de balizamiento marino.			
01.02.01.13 Ud BOYA FLOTANTE DE SEÑALIZACIÓN CON LUZ, ONRIQUE Y MUERTO.	10,00	5.238,55	52.385,50
Ud. Boya flotante de señalización con luz, onrique y muerto.			
TOTAL 01.02.01.....			55.670,60

01.02.02 ACOTAMIENTOS			
01.02.02.01 Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES.	600,00	2,54	1.524,00
Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.			
01.02.02.02 MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.	2.000,00	1,09	2.180,00
MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
01.02.02.03 MI LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL DE SEGURIDAD	400,00	5,17	2.068,00
MI. Línea de vida horizontal de seguridad para anclaje y desplazarme.			
01.02.02.04 Ud CHAPÓN DE ACERO DE 200X25 MM COMO PASO DE VEHÍCULOS	30,00	35,24	1.057,20
Ud. Chapón de acero de 200x25 mm como paso de vehículos.			
01.02.02.05 Ud TOPE FINAL DE RECORRIDO DE CAMIONES	30,00	28,54	856,20
Ud. Tope final de recorrido de camiones.			
01.02.02.06 MI VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI	2000,00	14,45	28.900,00
MI. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.			

TOTAL 01.02.02.....			36.585,40
01.02.03 OTRAS PROTECCIONES COLECTIVAS			
01.02.05.01 Ud EXTINTOR MANUAL A.F.P.G	20,00	48,57	971,40
Ud. Extintor manual A.F.P.G.			
01.02.05.02 Ud EXTINTOR MANUAL DE CO2	20,00	48,57	971,40
Ud. Extintor manual de CO2.			
01.02.05.03 Ud EXTINTOR PORTATIL	5,00	25,78	128,90
Ud. Extintor portátil			
01.02.05.04 Ud SALVAVIDAS CON CUERDA DE AMARRE	20,00	314,88	6.297,60
Ud. Salvavidas con cuerda de amarre.			
TOTAL 01.02.03.....			8.369,30

TOTAL			
01.02			100.625,30

01.03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
01.03.01 UNIDAD DE MES DE ALQUILER CASETAS PREFE. OBRA			
01.03.01.01 Ud ALQUILER CASETA PREFE.OFICINA	24,00	122,98	2.951,52
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
01.03.01.02 Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.	24,00	114,02	2.736,48
Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a			



220 V.

01.03.01.03 Ud A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO	24,00	203,54	4.884,96
Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
01.03.01.04 Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD	2,00	241,73	483,46
Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.			
TOTAL 01.03.01.....			11.056,42

01.03.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES			
01.03.02.01 Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.	1,00	84,59	84,59
Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
01.03.02.02 Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.	1,00	425,89	425,89
Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
01.03.02.03 Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.	1,00	126,55	126,55
Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
TOTAL 01.03.02.....			637,03

01.03.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO			
01.03.03.01 Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.	30,00	11,48	344,40
Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.			
01.03.03.02 Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.	10,00	19,51	195,10
Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.			

01.03.03.03 Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.	5,00	20,19	100,95
Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.			
01.03.03.04 Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.	5,00	16,84	84,20
Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.			
01.03.03.05 Ud JABONERA INDUSTRIAL.	12,00	4,42	53,04
Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)			
01.03.03.06 Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	12,00	4,43	53,16
Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)			
01.03.03.07 Ud ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS	5,00	8,67	43,35
Ud. Espejos para aseos y vestuarios.			
TOTAL 01.03.03.....			874,20

1.03.04 CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES			
01.03.04.01 H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	200,00	24,88	4.976,00
H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.			
TOTAL 01.03.04.....			4.976,00
TOTAL 01.03.....			17.543,65

01.04 TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
01.04.01 H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	100,00	11,36	1.136,00
H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
01.04.02 H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	200,00	51,22	10.244,00
H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de			



seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

TOTAL 01.04.....		11.380,00		
01.05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
01.05.01	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	50,00	24,04	1.202,00
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
01.05.02	Ud BOTIQUIN DE OBRA.	10,00	37,85	378,50
	Ud. Botiquín de obra instalado.			
01.05.03	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN.	5,00	50,78	253,9
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.			
01.05.04	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	10,00	336,56	3.365,60
	Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)			
TOTAL 01.05.....		5.200,00		
TOTAL				
01	.....	157.225,50		
TOTAL		157.225,50		

Nicolas Belenguer Navarro

En Santander, Junio de 2019

El autor del proyecto



4.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	SEGURIDAD Y SALUD.....	157.225,50
01.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	22.476,55
01.02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	100.625,30
01.03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	17.543,65
01.04	TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	11.380,00
01.05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	5.200,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		157.225,50

En Santander, Junio de 2019

El autor del proyecto

Nicolas Belenguer Navarro



ANEJO Nº16 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Contenido

1. INTRODUCCIÓN
2. MARCO LEGAL
3. OBJETIVO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
4. METODOLOGÍA DE TRABAJO
5. ANÁLISIS DEL ENTORNO
 - 5.1. MEDIO FÍSICO
 - 5.1.1. CLIMATOLOGÍA
 - 5.1.2. GEOLOGÍA
 - 5.1.3. DINÁMICA SEDIMENTARIA
 - 5.1.4. EDAFOLOGÍA
 - 5.2. MEDIO BIÓTICO
 - 5.2.1. VEGETACIÓN
 - 5.2.2. FAUNA
 - 5.2.3. ESPECIES PROTEGIDAS, RARAS O DE ESPECIAL INTERÉS
 - 5.3. MEDIO SOCIAL
 - 5.3.1. FACTORES SOCIOECONÓMICOS
 - 5.3.2. PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO
6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS
 - 6.1. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS
 - 6.2. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS
 - 6.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS
 - 6.4. TABLA RESUMEN DE LOS IMPACTOS
7. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
9. CONCLUSIONES DEL IMPACTO GLOBAL



1. INTRODUCCIÓN

El litoral es un sistema complejo y muy dinámico, en donde han de integrarse los siguientes subsistemas: natural, de usos y de infraestructuras.

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene por objeto definir los efectos sobre el medio físico y socioeconómico del área de Tauro, que se pueden presentar como consecuencia de la creación del nuevo puerto, valorando sus impactos y consecuentemente definiendo las medidas protectoras y correctoras a aplicar para minimizar los impactos negativos que se prevean en el mismo.

2. MARCO LEGAL

La evaluación del impacto ambiental para las obras y actuaciones promovidas y realizadas por la Administración General del Estado, como es el caso de la Autoridad Portuaria de Las Palmas, se encuentra regulada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, de modificación del RDL 1302/1986, de 28 de junio, que constituye la trasposición efectiva al derecho español de la Directiva 97/11/CE, del Consejo, de 3 de marzo.

De acuerdo con dicha ley, las actuaciones contenidas en el presente Proyecto se corresponden con las del apartado k), del Grupo 9, de su Anexo II, y por tanto deberán someterse a evaluación de impacto ambiental si así lo decide el órgano ambiental competente, que en este caso es el Ministerio de Medio Ambiente.

Por otra parte, el Artículo 21.2 de la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificada por la Ley 62/1997, de 26 de diciembre, establece que deben sujetarse al procedimiento formal de impacto ambiental aquellas ampliaciones de los puertos que signifiquen una modificación sustancial de su configuración y límites exteriores, siempre que sean susceptibles de modificar o alterar, de forma notable, el medio ambiente.

En el Anejo II de la Directiva sobre la Evaluación de las Incidencias de los Proyectos Públicos y Privados sobre el Medio Ambiente se encuentran plenamente incluidos los proyectos de instalaciones deportivas y dragados dentro del punto 8 “Proyectos de infraestructura” en los apartados 16 y 18 de “Instalaciones deportivas y áreas recreativas impulsadas por el desarrollo turístico” y de “Dragados”.

En el artículo tercero de la Directiva se dice que la EIA identifica, descubre y evalúa de modo apropiado, en función de cada caso particular los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los factores siguientes:

- Hombre, fauna y flora.
- Suelo, aire, aguas, clima y paisaje.
- Bienes materiales y patrimonio cultural.

En consecuencia, las obras para la realización del Puerto de Tauro, así como de los dragados correspondientes están sujetas a una Estimación de Impacto Ambiental. Esta Estimación obligará al Promotor del Proyecto a la realización de un Informe de Impacto Ambiental.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se somete a cada uno de los puntos señalados por la legislación.

3. OBJETIVO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene por objeto la valoración, desde el punto de vista ecológico, de las diferentes afecciones que pueden producirse en el medio ambiente por la realización de las actuaciones que se contemplan en el presente Proyecto.

Se pretende tomar las medidas que contribuyan a suprimir las pérdidas de material ocasionadas por los distintos dragados, así como las molestias a la fauna, las molestias por ruido o por tráfico pesado y también la afección al patrimonio cultural y a la calidad del agua.

La actuación consistirá en conseguir una adecuada ocupación del espacio terrestre y marítimo durante la fase de construcción, y de encontrar un punto de vertido óptimo de los materiales de dragado respecto a distintos criterios que más tarde se analizarán. Durante el estudio se analizarán las incidencias ambientales que conlleva la puesta en obra de la construcción del nuevo puerto deportivo de Tauro.

4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para la realización del Estudio de Impacto Ambiental, podemos distinguir varias fases:

1. Definición del entorno del proyecto, estudiando los elementos del medio susceptibles de ser afectados.
2. Análisis de los elementos del medio físico susceptibles de ser alterados.
3. Identificación y definición de los impactos (matriz causa-efecto)
4. Valoración de los impactos identificados.
5. Establecimiento de las medidas correctoras.
6. Plan de Vigilancia Ambiental.

El EIA termina con un resumen y unas conclusiones fácilmente comprensibles, especificando para cada afección evaluada y el conjunto total, si el impacto ecológico previsto se considera "nada significativo o compatible", "poco significativo o moderado", "significativo o severo" o "muy significativo o crítico".

5. ANÁLISIS DEL ENTORNO

5.1 MEDIO FÍSICO

El apartado que ahora se inicia dentro de la descripción del entorno tiene por objeto analizar el Medio Físico del área de estudio. Por Medio Físico entendemos el territorio y sus recursos, tal y como se encuentra en la actualidad, excluyendo los componentes vivos. Algunos autores prefieren denominarlo Medio Inerte, por oposición al Medio Biótico, que estaría compuesto por la fauna y la vegetación.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se van a incluir en este apartado los siguientes factores ambientales: la Climatología, la Geología, la Dinámica Sedimentaria y la Edafología.



5.1.1 CLIMATOLOGÍA

El clima condiciona la estructuración de los ecosistemas mediante la "explotación natural" del medio abiótico. La climatología de una región está condicionada por la geografía, ya sea mediante las formas de relieve o por la interacción de los factores latitudinales y latitudinales.

Desde el punto de vista climatológico, las zonas bajas próximas a la línea de costa de la vertiente suroeste de la isla de Gran Canaria, donde se sitúa nuestra zona de estudio, se caracterizan, a grandes rasgos, por ser secas y cálidas.

En las desembocaduras del barranco de El Cura y Tauro las precipitaciones medias anuales son del orden de los 105 mm y se caracterizan por su irregularidad y marcado carácter torrencial, ya que ocurren habitualmente en forma de chubascos violentos, y por centrarse en los meses otoño-invernales.

Las temperaturas son altas (la media anual siempre supera los 18°C) y regulares a lo largo del año (21°C a 23°C), siendo los meses de diciembre y enero los más frescos con medias termométricas de hasta 17°C. También, al encontrarse el sector al abrigo de los vientos alisios, el cielo se presenta generalmente despejado y el grado de insolación es alto, cercano al valor teórico que corresponde a una latitud de 28º N.

Con estos valores de los parámetros climatológicos el clima es de tipo desértico cálido con verano seco, al ser la media de las precipitaciones anuales inferior a las temperaturas medias, asimismo anuales, que como ya hemos indicado son superiores a los 18°C.

Estas características hacen de la zona un destino turístico inmejorable, ya que las temperaturas son cálidas y constantes durante todo el año, siendo así el turismo la principal actividad económica de la zona.

5.1.2 GEOLOGÍA

En este apartado se presenta un resumen de las características expuestas del área de estudio detalladas en el Anejo nº 4 – *Geología y Geotecnia* de este mismo Proyecto.

El sector costero que estudiamos corresponde al borde inferior del extenso glacis litoral que configura la costa SO de Gran Canaria producto de los levantamientos o regresiones marinas que ha sufrido la isla a lo largo de su historia geológica. La zona de Tauro, es una zona con un relieve muy abrupto, debido al fuerte encajamiento de la red de barrancos. Estos barrancos principales presentan una forma de abanico variando su orientación, pero siempre con cierta perpendicularidad respecto a la costa.

Estos barrancos están formados por materiales basálticos del primer ciclo volcánico. En las partes topográficamente más elevadas, sobre todo en la zona meridional, afloran progresivamente materiales más diferenciados, tranquilas, ignimbritas, las más comunes, y fonolitas. Este último conjunto de materiales más discordantes sobre las coladas basálticas forma superficies monoclinales ligeramente inclinadas periféricamente hacia el mar, conocidas con el nombre local de lomos o tableros.

Sin embargo, la parte inferior de los barrancos está formada por depósitos aluviales y fondos de barranco. Estos depósitos, presentan una orientación preferente NE-SO y su potencia es muy reducida en el entorno de Tauro, ya que hay ocasiones en las que directamente no existe y podemos observar que aflora el sustrato del fondo del barranco. Estos depósitos están formados por cantos subredondeados de los estratos de origen volcánico citados anteriormente.

Respecto a la hidrología decir que el sector que nos ocupa está situado en la franja costera del amplio abanico aluvial formado por los productos de acarreo de los barrancos del entorno.

5.1.3 DINÁMICA SEDIMENTARIA

En este apartado se detallan las principales características de la dinámica sedimentaria reinante en la zona de estudio.

- Procedencia de los sedimentos: en líneas generales, se pueden considerar los cursos de escorrentía superficial que desaguan en la línea de costa y los acantilados litorales como las fuentes más importantes de sedimentos en el entero Archipiélago, a pesar de que el volumen producido, en espacios cortos de tiempo a escala geológica, sea pequeño debido a las dos causas siguientes:
 - Los barrancos, con las excepciones de aquellos que tienen cuencas de recepción muy desarrolladas, aportan pocos sedimentos debido a las condiciones climatológicas actuales (escasez generalizada de lluvias) y en muchos casos por lo poco desarrollada que se encuentra la red fluvial, al situarse sus cauces en zonas muy jóvenes, geológicamente hablando.
 - Al lento retroceso generalizado de los acantilados, cuando actúan sobre rocas masivas, debido a que el oleaje en la zona no es muy fuerte, ya que a la costa de Tauro no llegan los oleajes del norte, que son los que mayor fuerza tienen.
- Sectores de acumulación de sedimentos: los sedimentos generados por los diferentes agentes geológicos se van a acumular tanto en la línea de costa (playas del Cura y Tauro) como en los fondos sublitorales próximos.

5.1.4 EDAFOLOGÍA

La superficie de desarrollo en la zona de estudio carece del valor edafológico que tiene el recurso suelo, dado el alto grado de antropización y alteración de la zona. La clasificación del recurso suelo, en el entorno de la superficie de actuación, dominan los pertenecientes al orden Entisol, suborden Orthent, clasificación dada por la "Soil Taxonomy americana".

Los suelos de este orden, corresponden a rocas superficialmente alteradas o sin alterar, recubiertas normalmente solo de líquenes o de una vegetación arbustiva baja. En ellos no son evidentes, o muy poco, el desarrollo de horizontes edáficos.

5.2 MEDIO BIÓTICO

Debido a la intensa presión urbana y humana ejercida sobre el borde litoral objeto de estudio, se prevé que los ecosistemas terrestres presentes en el ámbito continúen siendo poco densos y con escasos valores representativos de la vegetación y fauna potenciales. El futuro desarrollo turístico de la zona previsto para este sector litoral que contempla la construcción de numerosas infraestructuras turísticas y alojativas, alterará aún



más los valores presentes afectando, dentro del ámbito de estudio, a las laderas de los barrancos y a los fondos marinos próximos a la costa.

5.2.1 VEGETACIÓN

La consideración de este elemento del medio natural, es obligada en cualquier programa de ordenación del territorio, por su valor integrador de las condiciones ecológicas del medio, así como por servir de base para la instalación y supervivencia de las comunidades faunísticas.

Vegetación terrestre

En la zona de la Bahía de Tauro encontramos un litoral alterado en general por la presencia de obras, de edificaciones marginales en la desembocadura de los Barrancos del Lechugal y Tauro, y un desarrollo turístico masivo en Playa del Cura y Puerto Rico. Es por esto que en el ámbito terrestre no se han inventariado elementos naturales sometidos a algún grado de protección.

El ámbito de estudio incluye zonas degradadas por efecto de diversas actuaciones antrópicas (entorno de playas de Los Frailes, Tauro y El Cura, sectores urbanizados y campings, viario local, etc.).

En cuanto a la vegetación potencial que corresponde a la zona terrestre de este ámbito habría que mencionar, para las zonas más cercanas al mar, las denominadas comunidades “halófilo-costeras”, caracterizándose por ser comunidades arbustivas de bajo porte y reducida cobertura, no descartando en el pasado la presencia de: lechuga de mar (*Astydamia latifolia*), espinero (*Lycium intricatum*), salados (*Schizogyne sericea*, *S. glaberrima*), etc.

Más hacia el interior, ocupando tanto los fondos de barrancos como las laderas de las lomas y mesas que los franquean (zonas menos afectadas por la acción humana) estarían representadas las denominadas comunidades del “piso basal”, dominadas por balos (*Plocama pendula*), tabaibas amargas (*Euphorbia regis-jubae*), aulagas (*Launaea arborescens*), leña buena (*Neochamaelea pulverulenta*) y comunidades de gramíneas. En las laderas de los barrancos y las cimas de estas laderas y mesas, dominarían los tabaibales dulces (*Euphorbia balsamifera*) e incluso pequeños rodales de cardones (*Euphorbia canariensis*), como los más representativos.

Sin embargo, debido a la degradación general del área de estudio por efecto de actuaciones antrópicas diversas, básicamente lo que se encuentra son especies herbáceas generalistas de afinidad nitrófilo y ruderal, *Chenopodium murale*, *Forsskaolea angustifolia* –ratonera-, *Mesembryanthemum nodiflorum* –cosco-, *Mesembryanthemum crystallinum* –barrilla-, y *Patyellifolia patellaris* –tebete-; así como algunas de las especies arbóreas y arbustivas exóticas habitualmente utilizadas en zonas verdes de Gran Canaria, como pueden ser elementos ornamentales, árboles frutales (en las zonas urbanizadas) especies de alta valencia ecológica, ya sean las más resistentes de las comunidades potenciales o plantas ajenas a las mismas, pero en todo caso capaces de soportar y adaptarse con éxito a todo tipo de condiciones ambientales y presiones antropozoógenas, como es el caso de *Forsskaolea angustifolia* (hierba ratonera), *Launaea arborescens* (aulaga), *Nicotiana glauca* (tabaco moro), *Hypharrenia hirta* (cerrillo macho), *Kleinia neriifolia* (verode) y *Euphorbia obtusifolia* (tabaiba amarga), entre algunas otras.

Además, en estas zonas ya urbanizadas del sector de estudio destaca la presencia de gran cantidad de elementos ornamentales de los habitualmente utilizados en los jardines canarios y árboles frutales entre los que cabe citar: *Defonix regia* (flanboyan), *Spathodea campanulata* (tulípero del Gabón), *Jacaranda mimosifolia* (Oacaranda), *Ficus*

elastica (ficus), *Washingtonia filifera* (palmera de abanico), *Agave americana* (pita), *Casimiroa edulis* (zapote blanco), *Persea americana* (aguacatero) y *Mangifera indica* (mango).

Por último, en los cauces situados entre los Barrancos del Cura y del Lechugal, aparte de la mayoría de las ruderales citadas en el párrafo precedente, se identificaron algunos elementos endémicos como: *Euphorbia*

canariensis (cardón canario), *Asparagus arborescens* (esparraguera), un plantón de cada uno, *Argyranthemum filifolium* (magarza angosta), *Parofinia omata* (dama), *Euphorbia obtusifolia* (tabaiba amarga), *Plocama pendula* (balo), *Kleinia nerifolia* (verode) y *Schizogyne glaberrima* (salado); y los taxones no endémicos *Lycium intricatum* (espino de mar), *Launaea arborescens* (aulaga) y *Opuntia ficus barbarica* (tunera de picos cortos).

Vegetación Bentónica

El ámbito marino de la bahía de Tauro presenta una mayor riqueza en comparación con el medio terrestre, pero aun así se caracteriza por la existencia de fondos de valor natural poco relevante, pues los elementos existentes son comunes (fondos arenosos) o muy pobres en comparación con otras áreas existentes al Norte y Sur del ámbito de estudio.

El poblamiento algal en la mayor parte de la zona es pobre concentrándose principalmente en el sector constituido por callaos en el frente de la desembocadura del barranco de Tauro. La inestabilidad del sustrato hasta la cota batimétrica –10 m aproximadamente, ha impedido el desarrollo de sebadal (*Cymodocea nodosa*), el cual se encuentra a partir de la cota -12 m, y representado, generalmente, por manchas dispersas. Sin embargo, frente a la cara exterior de los diques de abrigo de la playa de Amadores, a partir de la profundidad antes mencionada (-10 m), se localiza una pradera de *Cymodocea nodosa* de considerable extensión, al igual que frente al Área de Sensibilidad Ecológica denominada Área Intermareal de la Punta de Tiritaña, donde se desarrolla otra pradera de *Cymodocea nodosa* con entidad suficiente. Esta información ha sido obtenida del Estudio Ecocartográfico del Sur de la Isla de Gran Canaria. Como es habitual en otras zonas de la isla, las praderas de *Cymodocea nodosa* van siendo sustituidas poco a poco, y a medida que aumenta la profundidad, por las macroalgas *Caulerpa racemosa* y *Caulerpa prolifera*, formando al principio sebadales mixtos, en el que coexisten ambas especies, hasta ser completamente sustituidos por “caulerpales” (fondos arenosos colonizados por *Caulerpa* sp.).

La *Cymodocea nodosa* se encuentra incluida en el Catálogo Canario de Especies Protegidas donde se listan las especies de gran importancia ecológica en espacios de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos y en de la Red Natura 2000. A continuación de adjunta una imagen con su localización en el ámbito de estudio, frente a la playa de Amadores al pie de los diques de abrigo:

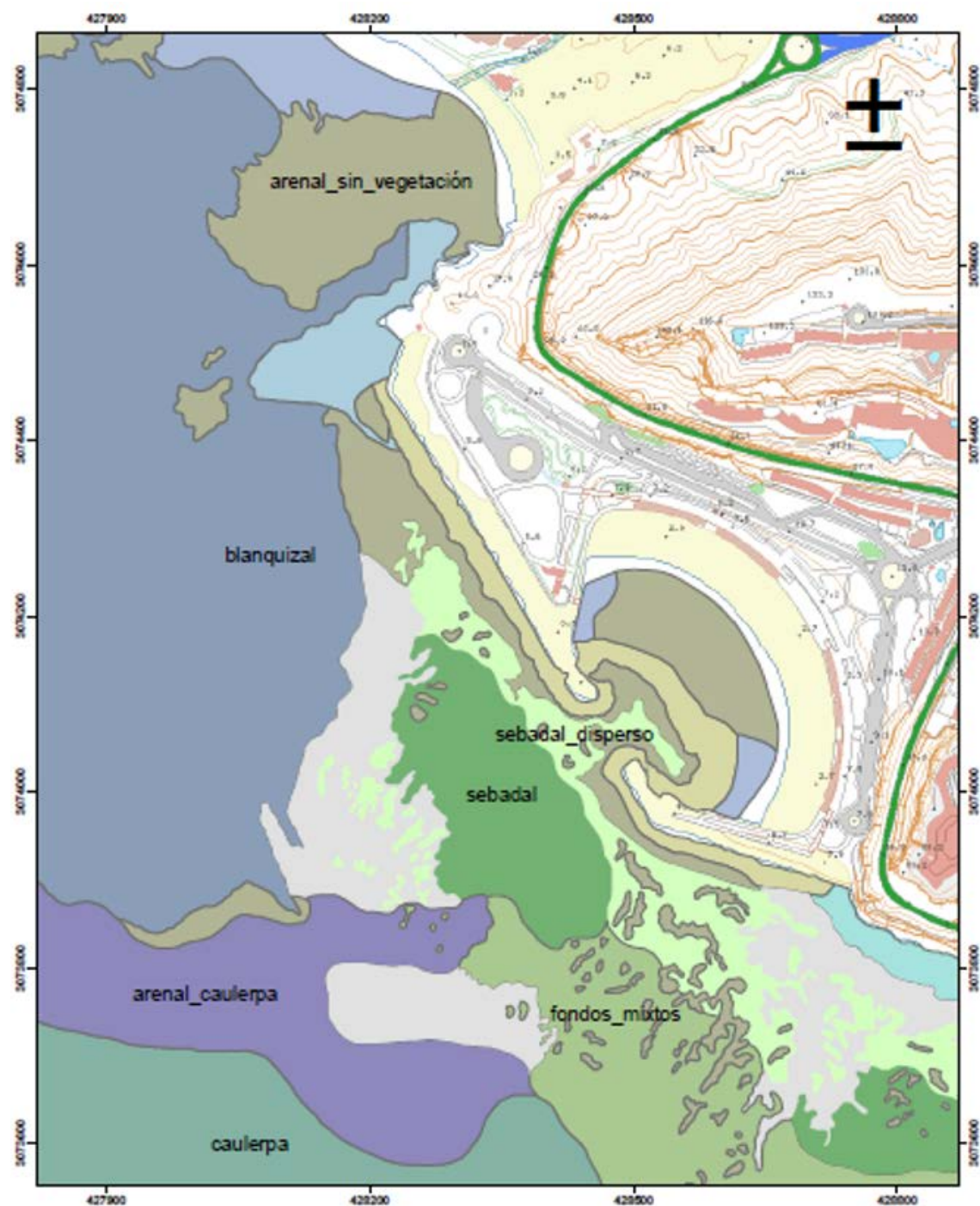


Figura 1. Localización de los principales elementos de flora en los fondos marinos de la zona de estudio. Fuente: Plan Territorial Especial del Litoral de Tauro (Cabildo de Gran Canaria).

La importancia de los sustratos arenosos colonizados por *Cymodocea nodosa* formando praderas densas, radica en que es una de las formaciones vegetales marinas preferentes como zona de freza, desarrollo larvario y de alevines. Se trata de un tipo de ecosistema presente en el ámbito de directa afección de la alternativa propuesta para el puerto deportivo de Tauro, como podemos ver en la figura anterior.

Al igual que en el ámbito emergido, la alta influencia ejercida desde los complejos turísticos, usos desarrollados (navegación, acampada, pesca, buceo, playas, etc.), puertos deportivos, etc., condiciona, junto con los factores ambientales, la localización y el desarrollo de los ecosistemas marinos. El desarrollo de las algas en la bahía está condicionado por el fuerte estrés debido a la fricción de la arena y de los callaos (intermareal y primeros metros del submareal). De igual forma, la presencia de los erizos *Diadema antillarum* y *Arbacia lixula* (este último con mayor porcentaje de presencia) limita el desarrollo de las comunidades algales a pequeñas manchas sobre los sustratos duros más estables.

Los vertidos de aguas residuales alteran la calidad de las aguas de forma local modificando las comunidades existentes en las zonas de afección. Dentro de la Bahía se identifican dos vertidos: salmuera de rechazo de una planta desaladora y de las aguas residuales de naturaleza urbana. En determinadas zonas, sobre todo en el primer metro de profundidad de la playa de El Cura y en la Punta del Bufadero, hay alguna concentración de ulváceas nitrófilas, lo cual puede ser indicativo de esta contaminación orgánica.

5.2.2 FAUNA

Fauna terrestre

En lo que respecta a la fauna terrestre, normalmente en las zonas xéricas del sur de la isla, esta no suele ser ni abundante ni diversa debido a las condiciones ambientales desfavorables (carencia de agua, altas temperaturas, etc).

En el sector que nos ocupa la regla no se cumple ya que existe agua en relativa abundancia (riego de jardines, lagos artificiales en las instalaciones de Anfi Tauro Golf...) y una cubierta arbórea, tanto de plantas ornamentales como árboles frutales, que permiten una fauna, especialmente avifauna, más diversa que en otras áreas cercanas.

- Aves
Así se encuentran en la zona todo un conjunto de aves que soportan los espacios humanizados como son: *Passer hispaniolensis* (gorrión moruno), *Phylloscopus collybita canariensis* (mosquitero común), *Serinus canaria* (pájaro canario), *Sylvia conspicillata orbitalis* (curruca tomillera), *Turdus 11erula caberae* (mirlo), la más abundante de todas, *Streptopelia turtur turtur* (tórtola común) y *Columba livia canariensis* (paloma bravía). En las laderas próximas al sector que nos ocupa también se identificaron un solo ejemplar de *Upupa epops* (abubilla) y dos de *Anthus berthelotii berthelotii* (bisbita o caminero), especies que siempre son frecuentes, aunque no abundantes en las zonas xéricas del piso basal y sobrevolando la zona ejemplares dispersos de *Apus unicolor unicolor* (vencejo unicolor).

En cuanto a posibles áreas de nidificación en la zona de estudio, en la actualidad no se ha constatado la nidificación de especies importantes desde el punto de vista ornítico. No se ha detectado la presencia de otros tipos de aves nidificando en la zona, aunque si existen referencias de la nidificación de especies como la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), en zonas cercanas como los cantiles de los Barrancos de El Cura y Los Frailes.



- Mamíferos

En cuanto a los posibles mamíferos en este entorno: cabe destacar la influencia de casetas, viviendas, pistas y contenedores que limitan con la playa seca de Tauro, por lo que cabe esperar la presencia de

ratas (*Rattus norvegicus*), ratones (*Mus musculus*), gatos, conejos (*Oryctolagus cuniculus*), especies de hábitos nocturnos que se acerquen a la parte superior de la playa en busca de desperdicios.

- Reptiles

En lo que se refiere a la fauna herpetológica, la franja de terreno inmediata a la línea de costa alberga tres de las seis especies de reptiles cuya presencia ha sido constatada en la isla de Gran Canaria; de ellas el lacértido *Gallotia stehlini* (lagarto canarión) es la más frecuente, aunque no puede calificarse como muy abundante. Este lagarto de hábitos alimenticios omnívoros es endémico de Gran Canaria y Fuerteventura. Las otras dos especies identificadas fueron el escíncido *Chalcides sexlineatus* (lisa) y el gekónido *Tarentola boettgeri boettgeri* (perenquén de Boettger), ambas identificadas a casi un centenar de metros de la línea de costa.

Fauna marina

- Invertebrados

El poblamiento de invertebrados es, en general, pobre, y las especies que se encuentran son las típicas de estos ambientes, no habiéndose encontrado elementos de interés sometidos a ningún tipo de protección, salvo la presencia de la estrella de mar *Marthasterias glacialis*, la cual se encuentra incluida dentro del Catálogo Canario de Especies Protegidas como especie de interés para los ecosistemas canarios.

- Zona intermareal:

La especie más abundante fue claramente el cirrípedo *Chthamallus stellatus*, que es la que forma la comunidad típica del nivel más alto de la carrera de marea. Los anfípodos ganmáridos del género *Hyale* presentaron el mayor porcentaje de aparición, seguidos del sipuncúlido *Phascolossoma stephensoni*, el poliqueto *Poliophthalmus pictus* y el decápodo *Clibanarius aequabilis*. Estas especies, típicas de la zona intermareal y perfectamente adaptadas a la desecación o a aprovechar la humedad que retienen las algas durante la bajamar, son las que presentaron las mayores amplitudes de hábitat.

No obstante, en el planchón rocoso de la Punta del Bufadero, las presencia de invertebrados se redujo al cirrípedo *Chthamallus stellatus*.

- Zona infralitoral:

La abundancia media global fue muy baja para todas las especies, siendo la mayor para los erizos *Diaema antillarum* y *Arbacia lixula*. Estas dos últimas especies fueron las que estuvieron presentes en un mayor número de muestreos, sobre todo en la escollera de aportación de Playa de Amadores, a partir de la cota de -3 m, del planchón rocoso de la Punta del Bufadero, y los grandes bolos ubicados a partir de los -11 metros de profundidad.

En cuanto a los invertebrados de interés marisquero, los más importantes son las lapas (*Patella* sp.) y los burgados (*Osilinus* sp.). Los pulpos (*Octopus vulgaris*), chocos (*Sepia officinalis*) y cangrejos moros (*Grapsus grapsus*), están presentes, pero con una densidad muy baja. Por último, en las zonas de callaos, se encontraron varias especies de crustáceos decápodos (*Xantho*

spp., *Pachygrapsus* spp. y *Percnon gibbesi*) que son utilizados como carnada, sobre todo para la pesca de la vieja.

- Poblamiento íctico

La riqueza y diversidad de peces en todo el área resultaron muy bajas si se comparan con otros sectores de Canarias mucho mejor conservados, lo que denota la pobreza generalizada del área. Con ligeras diferencias, las especies con mayor porcentaje de presencia y amplitud de hábitat son las mismas que en el resto del Archipiélago.

De las especies observadas, la más abundante fue el pejeverde (*Thalassoma pavo*). Además de ésta, superaron una media de 2 individuos por muestreo las siguientes: la boga (*Boops boops*), la fula negra (*Abudefduf luridus*), la vieja (*Sparisoma cretense*), la salema (*Sarpa salpa*), y la barriguda mora (*Ophoblenius atlanticus atlanticus*). Ninguna especie estuvo presente en todos los muestreos y los mayores porcentajes de presencia, que nunca llegaron al 50%, y amplitudes de hábitat correspondieron a especies típicas de los fondos someros de Canarias: *Abudefduf luridus*, *Sparisoma cretense* y *Thalassoma pavo*.

De las especies de interés pesquero cuya talla mínima de captura está regulada, sólo la talla media de la boga (*B. boops*), fue superior a aquella. En líneas generales, todas fueron bajas, con presencia notable de ejemplares jóvenes.

5.2.3 ESPECIES PROTEGIDAS, RARAS O DE ESPECIAL INTERÉS

En el ámbito de estudio existen una serie de especies animales o vegetales protegidas por la legislación nacional o autonómica, además de unas cuantas superficies que poseen algún tipo de protección (ASE, ZEC, etc.) debido a los valores naturales que atesora, y que han de ser tenidos en cuenta durante el diseño y desarrollo del Plan Territorial Especial del Litoral de Tauro.

Entre las especies animales y vegetales inventariadas, se encuentran especies animales que poseen alguna categoría de protección, y que usan la costa suroeste de la isla como zona de paso, por ejemplo la tortuga boba (*Caretta caretta*), o como zona de “residencia”, ya existen comunidades estables de delfín mular (*Tursiops truncatus*) al oeste de la isla de Gran Canaria. Además, se han observado ejemplares de la estrella de mar (*Marthasterias glacialis*) y la presencia de sebadales de *Cymodocea nodosa*. Todas estas especies están incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias, con diferentes categorías, que pueden ser las siguientes:

- a) En peligro de extinción (PE), reservado a aquellas especies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- b) Sensibles a la alteración de su hábitat (SAH), referida a aquellas especies cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.



- c) Vulnerables (V), destinado a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
- d) De interés especial (IE), en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad.

En lo que respecta a la normativa de protección aplicable a las especies catalogadas, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- a) Tratándose de plantas, la de cualquier actuación no autorizada que se lleve a cabo con el propósito de destruirlas, mutilarlas, cortarlas o arrancarlas, así como la recolección de sus semillas, polen o esporas.
- b) Tratándose de animales, incluidas sus larvas o crías, o huevos, la de cualquier actuación no autorizada hecha con el propósito de darles muerte, capturarlos, perseguirlos o molestarlos, así como la destrucción de su nidos, vivares y áreas de reproducción, invernada o reposo.

Respecto a las especies de interés, además de la tortuga boba, el delfín mular, los sebadales y la estrella picuda, se han identificado en la zona las siguientes: Chelonia mydas (tortuga verde), Dermochelys coriacea (tortuga laúd), Balaenoptera physalus (rorcual común), Delphinus delphis (delfín común), Grampus griseus (calderón gris), y Stenella coeruleoalba (delfín listado). Se deben tener en cuenta las posibles afecciones sobre la abundancia, la distribución y los posibles desplazamientos de las especies por la presencia del puerto deportivo.

Estas especies cuentan con los siguientes grados de protección, según el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (tal y como se ha publicado en el BOE, Ley 4/2010, de 4 de junio):

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
Fauna	Caretta caretta	Tortuga boba	IE
Flora	Cymodocea nodosa	Sebadal	SAH
Fauna	Marthasterias glacialis	Estrella picuda	IE
Fauna	Tursipos truncatus	Delfín mular	IE
Fauna	Delphinus delphis	Delfín común	IE
Fauna	Stenella coeruleoalba	Delfín listado	IE
Fauna	Chelonia mydas	Tortuga verde	IE
Fauna	Dermochelys coriacea	Tortuga laúd	IE
Fauna	Balaenoptera physalus	Rorcual común	V
Fauna	Grampus griseus	Calderón gris	IE

Por otro lado, la presencia de la ZEC (Zona de Especial Conservación) Franja Marina de Mogán limita el área de afección del proyecto del nuevo puerto deportivo por la posible afección el mismo. Este espacio fue declarado

como lugar de importancia comunitaria por la presencia del tipo de hábitat natural de interés comunitario de bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda (código 1110 del Anexo I de la Ley 42/2007) y a las especies de interés comunitario Caretta caretta (tortuga boba) y Tursiops truncatus (delfín mular) (Anexo II de la Ley 42/2007).

A continuación se muestra la cartografía de tipos de hábitats naturales y especies de interés comunitario del plan de gestión donde se muestran los avistamientos cercanos a la zona de estudio:

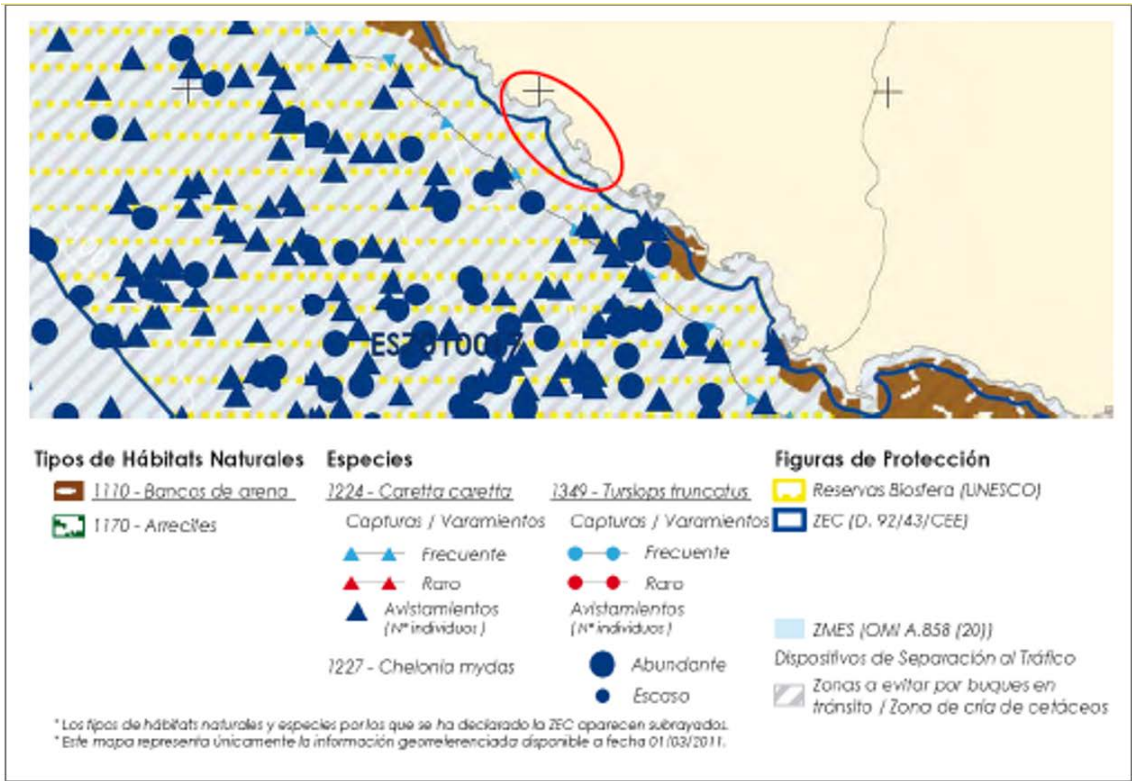


Figura 2. Tipos de hábitats naturales y especies de interés comunitario del plan de gestión de la ZEC "Franja Marina de Mogán". Fuente: Plan Territorial Especial del Litoral de Tauro (Cabildo de Gran Canaria).

5.3 MEDIO SOCIAL

5.3.1 FACTORES SOCIOECONÓMICOS

La población de las Islas Canarias, a fecha de 2016, es de 2.101.924 habitantes, con un PIB per cápita de 18.965, según datos del Instituto Nacional de Estadística. Por su parte el Municipio de Mogán tiene 21.049 habitantes su PIB per cápita asciende a 18.970, dato muy similar al de la Comunidad Autónoma.

La economía de la zona se basa esencialmente en el sector servicios, debido a la importante influencia del turismo en la zona. Más del 93 % de la población ocupada del municipio de Mogán se dedican al sector terciario: transporte, comercio, hostelería...



En cambio, el sector primario (agricultura, ganadería, pesca) se encuentra en clara decadencia en favor del turismo, ya que a lo largo de los últimos años se han cambiado amplias zonas agrícolas por urbanizaciones de lujo y grandes instalaciones hoteleras. La pesca, pese a haber sido relativamente importante, se halla también en retroceso debido a la disminución de capturas en las últimas décadas.

La industria en la zona es prácticamente inexistente con apenas un 2,2% de trabajadores ocupados. El sector de la construcción, por su parte alcanza el 2,3% y se dedica a la continua mejora de las diferentes zonas y la necesidad de construir nuevas edificaciones para hacer frente a la demanda turística.

Por lo que el turismo y la construcción destinada a satisfacer las necesidades de dicho turismo son sin duda el motor económico de este municipio y de una gran parte de la isla.

Desde este punto de vista socioeconómico, la actuación propuesta producirá una considerable revalorización del tramo litoral afectado, además de producir una notable ampliación y diversificación de la oferta turística insular actual, por no hablar del incremento de la oferta de trabajo, el aumento de ingresos a nivel municipal, etc. De no llevarse a cabo, el tramo litoral afectado permanecería en su actual estado, con lo que se impediría impulsar un tramo costero con un altísimo potencial para desarrollar usos habitualmente ligados al turismo litoral (navegación, hoteles, paseo, solárium, baño, etc.), además de provocar un ligero estancamiento del sector turístico a escala municipal e insular.

5.3.2 PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

No existe constancia de la presencia de restos arqueológicos o históricos-artísticos en el medio terrestre de la zona de estudio, sin embargo, en lo que respecta a los elementos de carácter etnográfico se tiene constancia de la presencia de alguno de ellos. Estos elementos que han sido inventariados tanto en el espacio terrestre como en el marino de este proyecto, han sufrido notables modificaciones e incluso su desaparición, en fechas recientes.

A continuación se muestra un listado con una breve descripción de los valores con los que cuentan estos elementos etnográficos. El código corresponde al número de identificación de la Carta Etnográfica de Gran Canaria que se puede consultar en la FEDAC:

Código	Tipo de inmueble	Antigüedad	Estado de Conservación	Valor científico	Fragilidad	Grado de protección
3718	Horno de pan	Siglo XX	Regular	Medio	Alta	0
3717	Almacén de empaquetado y cuarterías	Siglo XX	Regular	Alto	Alta	8
3756	Factoría de Salazón de pescado	Siglo XX	Regular	Alto	Media	0
3757	Factoría de Salazón de pescado	Siglo XX	Bueno	Alto	Baja	7
3758	Muelle de la Playa de Tauro	Siglo XX	Bueno	Alto	Alta	0

En la actualidad dos de estos elementos han sido recientemente derribados con objeto de las obras de desarrollo del Plan Parcial “Anfi-Tauro”, estos son los que corresponden a los de código 3717 y 3756, ubicados en la parte Este de la playa de Tauro.

El resto de los elementos señalados en el cuadro anterior se conservan en las condiciones señaladas en las fichas que contiene el Inventario Etnográfico municipal y la Carta Etnográfica insular.

De lo señalado anteriormente se puede concluir que los dos elementos ya desaparecidos (3717 y 3756) no sufrirán por las actuaciones previstas en este Proyecto, en el caso del elemento de código 3718, este presenta un

escaso valor y se encuentra bastante alejado de la zona de intervención. En cuanto a los dos elementos restantes (3757 y 3758), consideramos que se trata de los más sensibles a cualquier actuación a realizar en esta zona, tanto marinas como terrestres. En concreto, este Proyecto tendrá en cuenta especialmente la conservación e integración del antiguo muelle cercano al emplazamiento del futuro puerto deportivo, evitando su afección durante el periodo de construcción y fase en operaciones.

Por su parte, como resultado de la Prospección Arqueológica Submarina efectuada en la Bahía de Tauro por la empresa Tibicena - Gabinete de Estudios Patrimoniales, se tiene que no existen evidencias de elementos de interés en la superficie de los fondos afectados por la propuesta, si bien se han identificado puntos de aparición de restos cerámicos y existen citas de presencia de restos de anclas en la zona, por lo que se deberá tener precaución durante la fase de obras, para evitar posibles daños sobre restos no evidenciados en la campaña de reconocimiento de fondos.

A la vista de estos resultados, se propone una serie de recomendaciones que se resumen en dos puntos: la realización de un seguimiento arqueológico en caso de desarrollar actividades de dragado y el levantamiento y posterior estudio de los restos documentados, con el fin de valorar su alcance histórico.



6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Tras la descripción realizada en los puntos anteriores, a modo de líneas paralelas, del proyecto y de sus acciones, por una parte, del medio ambiente en el que se inscribe, por otra, se pasa a definir en este punto la relación entre ambos, que vendría definida por la confluencia de ambas líneas, y que será la que marque los impactos que el primero cause al segundo.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

La identificación de impactos se realizará dividiendo el conjunto del medio ambiente en medio físico (aéreo y marino), medio biótico (especies protegidas) y medio social (paisaje, efectos socioeconómicos y salubridad), como anteriormente. A continuación, se ofrece una breve descripción de los impactos que afectan a las fases de construcción y de funcionamiento del proyecto.

MEDIO AÉREO

En la fase de construcción, las obras previas, los acopios de materiales, excavaciones, obras de dragado, cimentaciones, relleno, etc., podrán afectar a la calidad atmosférica por emisión de gases, partículas, humos y de ruidos y vibraciones.

La intervención, al tratarse principalmente en el medio marino, no afectará en rasgos generales a medio aéreo y subaéreo, ya que la zona se encuentra altamente modificada por el ser humano. Se descartan efectos sobre la climatología al no tratarse las nuevas actuaciones de elementos que puedan modificar el sentido de las brisas marinas, vientos o pueda cambiar la temperatura en la zona de afección, por lo que el impacto deberá clasificarse de nada significativo o prácticamente inexistente.

Desde el punto de vista geológico o geomorfológico en la franja costera existirán cambios notables, ya que una franja de la misma será desmantelada para cumplir la doble función de creación de explanadas y obtención de

materiales de relleno. Desde el punto de vista morfológico también existe alteración, al emerger nuevas estructuras, pudiendo catalogarse como significativo, permanente e irrecuperable.

Durante la fase ejecutiva, el tránsito de camiones cargados con productos terrígenos y su posterior vertido podrá producir algo de polvo en la atmósfera, no obstante los vientos tenderán a disiparlos alejándolo de la zona, por lo que el impacto que se genere será muy limitado, localizado en el frente de trabajo y con escasa capacidad de afección, debiéndose calificar a lo sumo de poco significativo, temporal (únicamente durante las primeras fases de construcción con el uso de "todo en uno") y totalmente reversible a corto plazo, ya que los efectos se disiparán rápidamente una vez terminadas estas maniobras.

MEDIO MARINO

La caracterización de la dinámica litoral actual se describe a continuación con sus rasgos más significativos.

La zona de las actuaciones previstas está dominada por los oleajes del tercer cuadrante y, en especial, los englobados en el sector 210º-260º (WSW y SW). Los oleajes del cuarto cuadrante, si bien tienen relevancia en aguas profundas, no son de interés en este trabajo dada la protección generada en la zona de estudio. Los oleajes del sur en general, son menos frecuentes y poco intensos.

Por lo tanto, dada su situación, las obras proyectadas suponen una modificación de las condiciones de oleaje en el entorno de Tauro.

Esta modificación supone una reducción de la altura de ola y un giro en la dirección de propagación del oleaje en dichas zonas, y es especialmente relevante para los oleajes procedentes del suroeste, lo que provocará variaciones en las corrientes y por lo tanto cambios en el fondo marino de la costa de Tauro. Por ello se realizará un análisis futuro para comprobar la afección a la Playa de Tauro, playa que basculará retrayéndose hacia el sureste debido a este fenómeno.

Los efectos más agresivos se generarán en la fase ejecutiva por el vertido de elementos terrígenos, ya que estos producirán turbidez, disminución de la luminosidad y oxígeno disuelto, pequeños cambios de PH y cantidad de nutrientes (ligeras eutrofizaciones) en el seno de las aguas, afectando principalmente a la dársena y áreas colindantes a los frentes de trabajo, persistiendo de forma más intensa en la dársena al estar protegidas, ya que en las zonas externas de los diques, las corrientes y oleaje tenderán a diluir el polvo en suspensión rápidamente, pudiendo a lo sumo proyectarse unos cientos de metros hasta que se diluyan o depositen sobre los fondos. Estos cambios de condiciones indudablemente repercutirán sobre las comunidades en dichos puntos.

Desde el punto de vista de las características ambientales (físico-químicas), el impacto puede catalogarse de significativo en la fase de obra, aunque bastante local, temporal y reversible a corto plazo una vez finalizados los vertidos (por lo demás inertes y por tanto no contaminantes), sin apreciarse sinergia, ya que, aunque más lento en el interior de las dársenas, se tenderá a equilibrar las condiciones iniciales dada la amplitud de las mismas. Desde el punto de vista de cambios en la temperatura del agua, la intervención no tiene capacidad de afectar en este sentido, desestimándose impactos al respecto.

En cuanto a los cambios morfológicos pueden diferenciarse varios aspectos. Los nuevos sectores proyectados ocuparán franjas de fondo transformando su morfología, ya que desaparecerá la original en la zona de ocupación, configurando unos fondos de substrato duro por la escollera y con una inclinación muy superior a la existente, aumentando la superficie de asentamiento de comunidades. Este impacto también muy localizado,

aunque total e irreversible desde el punto de vista morfológico, sin embargo, puede estimarse incluso como positivo, para las comunidades marinas, que amplían su superficie potencial de asentamiento.

En cuanto a los fondos colindantes la deposición de los materiales terrígenos también podría producir un cierto cambio, no obstante, al tratarse de fondos arenosos o rocoso-arenosos en su mayoría, sus cambios serán poco significativos, ya que la morfología del mismo no cambiará drásticamente. Las zonas rocosas sobresalientes, tenderán a limpiarse por las corrientes reinantes, acumulándose los materiales terrígenos en los sectores donde se acumulan actualmente, pudiendo hablarse consecuentemente de un impacto poco significativo (moderado), y reversible para las zonas rocosas y nada significativo (compatible) para el resto de los fondos. Durante la fase ejecutiva no se estiman impactos en este sentido.



Como síntesis del impacto sobre las características ambientales del medio marino puede decirse que en líneas generales será significativo (moderado), ya que aparte de la transformación morfológica por la presencia de las nuevas estructuras emergentes, la zona cambiará sensiblemente, aunque por otro lado se encuentra ya transformada por otras acciones derivadas de la actividad humana en el entorno (urbanizaciones turísticas, regeneración de playas, etc.).

MEDIO BIÓTICO

En el presente caso se estima que los impactos sobre algunas especies son relativamente importantes, ya que el área de actuaciones es propicia sobre todo su parte marina para el asiento de éstas. Siguiendo lo que se recoge en el Plan de Gestión de la ZEC Franja Marina de Mogán, las principales presiones y amenazas sobre los valores ambientales a proteger de este espacio son:

- Para los sebadales (*Cymodocea nodosa*): la generación de residuos en la construcción puede causar la contaminación de las aguas pudiendo afectar a este tipo de hábitat. Los fondeos de la flota pesquera o la recreativa que existirían tras la construcción del puerto deportivo pueden deteriorar los sebadales que se desarrollan en los bancos de arena, con sus anclas de arrastre.
- Para la tortuga *Caretta caretta* las principales amenazas son la ingesta de residuos plásticos, las colisiones con embarcaciones y las capturas accidentales por pescadores. (que aumentarías tras la construcción del nuevo puerto).
- para el delfín *Tursiops truncatus* las principales amenazas son el tránsito marítimo porque aumentan el ruido ambiental pudiendo afectar a algunas funciones básicas de los delfines, las actividades de observación de cetáceos que supone un estrés para las poblaciones residentes. También hay que destacar la contaminación del agua con contaminantes persistentes que se acumulan a lo largo de la cadena trófica.

Por lo tanto, con respecto a las especies propiamente marinas puede considerarse impacto con la categoría de significativo (moderado), ya que algunas de las identificadas, como la *Cymodocea nodosa*, se encuentra protegidas de una manera específica por el Catálogo Regional de Especies Amenazadas.

PAISAJE

La nueva intervención será bastante perceptible desde el punto de vista paisajístico, ya que el paisaje local se modificará sustancialmente con respecto al momento actual, pudiendo consecuentemente calificar al impacto como significativo (severo), permanente e irreversible. Hay que decir que el impacto paisajístico desde ciertos ángulos muy concretos puede resultar apreciable, aunque tomando la situación con perspectiva y observando la globalidad no resulta tan evidente.

Toda esta problemática ambiental del ámbito afectado por el desarrollo del Plan Territorial Especial del Litoral Tauro, queda reflejada y sintetizada en el siguiente diagnóstico que clasifica como zonas de Alta Sensibilidad Ambiental por su valor paisajístico las siguientes:

- Punta de la Mesa de Tauro, geoforma singular que continúa el alto valor paisajístico y natural de la zona que se extiende más al norte.

- Punta del Bufadero, por mantener cierta singularidad, al ser parte de los límites de la Bahía de Tauro y sobre la que se detectan elementos etnográficos de interés.

EFFECTOS SOCIOECONÓMICOS

Durante la construcción de la infraestructura que se propone se crearán un buen número de puestos de trabajo directo para la realización de las obras, por lo que se estima que el impacto en esta fase sobre el medio socioeconómico es positivo, aunque temporal.

La fase de funcionamiento, que se prevé de duración prácticamente indefinida, se estima creará puestos de trabajo directo e indirectos para dar servicio a todo el volumen económico que se genere con las nuevas instalaciones que se proponen, por lo que el efecto es muy positivo y permanente.

A esto hay que añadirle, el impulso que se le va a dar al turismo en el entorno de Tauro, elevando el nivel económico del mismo. Lo que se transformará en un beneficio económico muy elevado para la isla, potenciando la urbanización de AnfiTauro y las instalaciones situadas a su alrededor.

SALUBRIDAD Y SOSIEGO PÚBLICO

En éste sentido únicamente podría considerarse durante la fase ejecutiva el ruido producido por el tránsito de vehículos pesados y emisiones de polvo, que podrían afectar muy ligeramente a un cierto sector, no obstante estos impactos estarán bastante atenuados dada la distancia (más de 100 m), así como las condiciones climáticas reinantes, tendiendo a disipar los efectos, por lo que dicho impacto podrá considerarse poco significativo (moderado, temporal (sólo durante la fase de obras), bastante local (un radio máximo de 500 m), periódico (horas laborables) y totalmente reversible a corto plazo (de inmediato) una vez finalizadas las obras.

Se desestiman para la fase operativa, impactos superiores a los que puedan aparecer en éstos momentos, debiéndose considerar el impacto nada significativo (no existirá acumulación o sinergia) para la nueva obra con respecto al momento actual.

6.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Los impactos se valoran de acuerdo con la jerarquía que establece la legislación vigente: Impacto ambiental COMPATIBLE, MODERADO, SEVERO y CRÍTICO.

- Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperabilidad es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras correctoras.
- Impacto ambiental moderado: aquel cuya recuperabilidad no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa de un tiempo dilatado. - Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de calidad de las



condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

- Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

6.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

La caracterización de los impactos identificados consiste en un juicio de valor sobre el alcance de las alteraciones que producen en el entorno. Este juicio de valor se fundamenta en los siguientes atributos básicos del impacto ambiental:

- Carácter
- Magnitud
- Importancia del impacto
- Importancia relativa del elemento alterado

El carácter del impacto hace referencia al signo del impacto: positivo, si se estima que la calidad ambiental (del elemento alterado) resulta favorable o nula, y negativo en caso de resultar desfavorable.

La importancia del impacto valora aspectos cualitativos tales como la capacidad de recuperación del elemento alterado, la capacidad de reversión del efecto producido, el momento de producirse la alteración respecto de la acción correspondiente, la probabilidad de ocurrencia del impacto, etc.

La importancia del elemento alterado es también una cualidad del efecto del impacto que depende de la apreciación que la sociedad tenga sobre el elemento afectado.

CRITERIOS DE CARACTERIZACIÓN

Como síntesis de todo lo anteriormente expuesto y siguiendo los criterios que señala la Autoridad Portuaria de Las Palmas en la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del RDL 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, procedemos a la valoración global de los impactos en la fase de explotación o existencia.

1. CARÁCTER

- Positivo: cuando la alteración producida respecto al estado inicial resulta favorable o nula.
- Negativo: cuando la alteración producida se traduce en pérdidas o perjuicios sobre uno o varios elementos del medio.

2. TIPO

- Directo: cuando algún elemento del medio es directamente afectado por la alteración.
- Indirecto: cuando los efectos producidos por una actuación se manifiestan como resultado de una serie de procesos.

3. DURACIÓN

- Temporal: si existe un intervalo de tiempo medible desde que se produce la alteración hasta que esta cesa.
- Permanente: si la alteración es continua en el tiempo.

4. MOMENTO

- Parámetro temporal que indica el período en que se produce la alteración hasta que cesa: corto, medio y largo plazo.

5. CUENCA ESPACIAL

- Localizado: cuando podemos delimitar el área susceptible de ser afectada.
- Disperso: el área de influencia no puede ser delimitada, ya sea por las condiciones del terreno o por la naturaleza del elemento impactado.

6. REVERSIBILIDAD

- Reversible: cuando es posible un retorno a la situación inicial debido a la capacidad del medio para absorber la perturbación.
- Irreversible: si la alteración producida es tal que la vuelta al estado inicial sin la intervención humana es imposible.

7. POSIBILIDAD DE RECUPERACIÓN

- Recuperable: cuando tras producirse una alteración es posible la vuelta a la situación inicial, bien de forma natural o por la aplicación de medidas correctoras.

8. MAGNITUD

- Da idea de la dimensión de la alteración sufrida.
- Mínima: el efecto producido tiene poca importancia.
- Notable: cuando la repercusión ambiental de la alteración es considerable.

9. ACUMULACIÓN

- Al producirse sobre el medio varias alteraciones el efecto causado por cada uno de ellos puede ser:
- Simple: el impacto es independiente de los demás y del tiempo de duración del agente impactante.
- Acumulativo: el impacto aumenta su gravedad con el tiempo.
- Sinérgico: cuando el impacto actúa conjuntamente con otras alteraciones dando lugar a un efecto superior al que corresponde a la suma de cada impacto considerado individualmente.

10. PERIODICIDAD

- Periódico: si su modo de acción es cíclico o puede predecirse de algún modo.
- Irregular: cuando no se puede predecir el momento en el que se producirá el impacto. Hay que basarse en la probabilidad de ocurrencia.

11. CONTINUIDAD



- Continuo: cuando los efectos producidos se presentan siempre de forma invariable.
- Discontinuo: cuando los efectos ocasionados sufren variaciones de cualquier tipo y no se manifiestan de forma constante.

12. PROBABILIDAD

- Cierto: se conoce con certeza la aparición de una alteración.
- Probable: la probabilidad de ocurrencia resulta elevada.
- Improbable: la probabilidad de ocurrencia es baja.
- Desconocido: se ignora la probabilidad de ocurrencia de la alteración.

METODOLOGÍA DE VALORACIÓN

La valoración de los impactos se ha realizado aplicando un método numérico que considera los atributos de: carácter, importancia del impacto y magnitud o intensidad del impacto. Se ha aplicado el siguiente modelo para la estimación del impacto:

$$V_i = \pm \frac{(C_i \cdot I_i)}{10}$$

Donde:

- V_i = valor del impacto i en una escala ± 0 a 10.
 - + impacto de carácter positivo, de efecto beneficioso.
 - - impacto de carácter negativo, de efecto adverso.
- C_i = intensidad de la alteración o cantidad de impacto, según la siguiente escala:
 - Intensidad baja 2^0
 - Intensidad media 2^1
 - Intensidad alta 2^2
 - Total 2^3
- I_i = importancia del impacto, estimada según la siguiente expresión:

$$I_i = \frac{IP}{44} \cdot 10$$

Donde:

- I_i = importancia del impacto en una escala de 0 a 10.
- IP = importancia del impacto en valor absoluto, obtenido según la siguiente expresión:
- IP = E + M + P + R
 - E = extensión del impacto, medida según la siguiente escala:
 - Extensión puntual 2^0
 - Extensión parcial 2^1
 - Extensión generalizada 2^2
 - Extensión total 2^3

- M = plazo de manifestarse el impacto, según la siguiente escala:

- Largo plazo 2^0
- Medio plazo 2^1
- Inmediato 2^2
- Critico 2^3

- P = persistencia del impacto, según la siguiente escala:

- Fugaz 2^0
- Temporal 2^1
- Pertinaz 2^2
- Permanente 2^3

- R= reversibilidad del impacto, según la siguiente escala:

- Corto plazo 2^0
- Medio plazo 2^1
- Largo plazo 2^2
- Irreversible 2^3
- Irrecuperable 2^4

6.4 TABLA RESUMEN DE LOS IMPACTOS

A continuación se adjuntan las tablas resumen de los impactos:



			Calidad ambiental		Relación causa-efecto		Intensidad		Evolución en el tiempo		Momento de manifestarse			Persistencia en el tiempo			Capacidad de recuperación				Probabilidad de ocurrencia				Magnitud									
MEDIO AFECTADO		FASE	Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Notable	Mínimo	No acumulativo	Acumulativo	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo	Temporal	Permanente continuo	Permanente discontinuo	Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Nula	Improbable	Probable	Alta	Negativo compatible	Negativo moderado	Negativo severo	Negativo crítico	Positivo significativo	Positivo notable	Positivo alto	Positivo muy alto		
MEDIO FÍSICO	Calidad del agua	Fase de construcción		X		X		X	X		X			X			X		X					X		X								
		Fase de explotación		X	X			X	X		X						X	X		X				X			X							
	Calidad del aire y emisión de ruidos	Fase de construcción		X		X		X	X		X			X			X		X					X										
		Fase de explotación		X		X		X	X		X						X		X		X			X										
	Geología y geomorfología	Fase de construcción		X	X			X	X		X				X			X		X				X			X							
		Fase de explotación		X		X		X	X				X		X			X		X	X				X									
	Ocupación del suelo	Fase de construcción		X	X		X			X	X			X				X	X					X		X								
		Fase de explotación		X	X		X			X	X				X			X		X				X		X								
	Dinámica marina	Fase de construcción		X		X		X	X		X			X				X		X				X		X								
		Fase de explotación		X		X		X	X		X				X			X		X	X	X			X									
MEDIO BIÓTICO	Medio pelágico	Fase de construcción		X		X		X		X	X			X			X							X		X								
		Fase de explotación		X		X		X		X	X						X		X				X			X								
	Medio bentónico	Fase de construcción		X		X		X		X	X			X			X							X		X								
		Fase de explotación		X		X		X		X	X			X			X						X		X									
	Vegetación terrestre	Fase de construcción																			X													
		Fase de explotación																			X													
MEDIO SOCIAL	Paisaje	Fase de construcción		X	X		X		X		X			X			X		X					X										
		Fase de explotación		X	X		X		X		X				X			X		X				X										
	Patrimonio histórico-cultural	Fase de construcción																			X													
		Fase de explotación																			X													
	Economía	Fase de construcción	X		X		X			X	X			X			X								X								X	
		Fase de explotación	X		X		X			X	X						X		X						X								X	



MEDIO AFECTADO		Ci	E	M	P	R	IP	Ii	Vi	Calificación
MEDIO FÍSICO	Calidad del agua	2	2	4	2	1	9	1,14	-0.23	Negativo compatible
	Calidad del aire y emisión de ruidos	2	2	4	2	1	9	1,14	-0.23	Negativo compatible
	Geología y geomorfología	2	1	4	8	8	21	3,86	-0.77	Negativo moderado
	Ocupación del suelo	4	2	4	8	4	18	3,18	-1.27	Negativo moderado
	Dinámica marina	1	1	2	4	2	9	1,14	-0.11	Negativo compatible
MEDIO BIÓTICO	Medio pelagógico	2	1	2	2	2	7	0,68	-0.14	Negativo compatible
	Medio bentónico	2	1	2	2	2	7	0,68	-0.14	Negativo compatible
	Vegetación terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo
MEDIO SOCIAL	Paisaje	4	2	4	8	4	18	3,18	-1.27	Negativo moderado
		0	0	0	0	0	0	0	0	Nulo



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DEPORTIVO DE TAURO

ANEJO N°17 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

	Patrimonio histórico-cultural									
	Economía	8	4	4	4	4	16	2,73	2,18	Positivo muy alto

•



7. PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

Algunos de los impactos identificados, valorados y caracterizados en el apartado anterior como negativos alcanzan la calificación de severos (aunque no críticos). Por ello, se propone a continuación un conjunto de medidas preventivas y de medidas correctoras que tienen como finalidad evitar en la población, en sus bienes y en los ecosistemas naturales.

CALIDAD DEL AGUA

Las tareas de dragado se realizarán en lo posible durante los días con mareas de coeficiente menor de 60. En los días de coeficientes superiores, el dragado debería realizarse durante los periodos de vaciante de la marea, con el fin de minimizar los procesos de turbidez en la zona. También se evitará realizar las obras bajo fuertes oleajes o temporal, prestando especial atención a las obras de dragado y relleno. Además, se tomarán otras medidas, como son:

- Evitar dejar taludes desprotegidos o a la intemperie, sometidos a la acción de la lluvia, corrientes de marea y oleaje.
- Realizar una elección cuidadosa de los materiales de relleno, para evitar contaminación orgánica.
- Disponer las barreras de contención oportunas para evitar la pérdida de finos.
- En el caso de los rellenos, éstos sólo se podrán realizar cuando el espacio que se quiere rellenar, sea estanco, es decir, esté limitado en todo su contorno, para evitar que agua contaminada o sucia quede a expensas de la marea.

La calidad de las aguas puede verse afectada por el removimiento de materia orgánica, metales pesados, hidrocarburos o por el escape de grasas, aceites o combustibles de los motores de las embarcaciones. Para evitar o minimizar el impacto, se deberá:

- Evitar el vertido incontrolado de productos nocivos, tanto en la dársena como en el entorno.
- No permitir el repostaje en la zona de las obras, realizándose en locales autorizados o acondicionados para ello. Si no hubiera más remedio, se acondicionarán balsas de posible pérdida de combustible en el momento del repostaje, para que quede atrapado.
- En caso de derrame accidental de lubricantes o combustibles, se retirará mediante retentores en el agua y bombas de succión, y absorbentes en tierra.

MOLESTIAS POR RUIDO

Las medidas preventivas para atenuar el efecto del ruido de la maquinaria se dirigen hacia el cumplimiento de las especificaciones de las directivas comunitarias, en cuanto a niveles de potencia acústica. Estas directivas aportan los niveles máximos de ruido a emitir por las máquinas y fijan la metodología a seguir para medir los valores de potencia acústica.

MOLESTIAS POR TRÁFICO PESADO

Actualmente, el principal acceso a las instalaciones turísticas de Tauro, el Cura, etc. se puede realizar desde la Autopista del Sur de Gran Canaria (GC-1); o desde la carretera comarcal GC-500, que bordea la costa de la isla, si los vehículos provienen de una localidad cercana.

La zona de estudio, al ser una zona eminentemente turística con un gran desarrollo hotelero y de servicios, puede llegar a contar con un tráfico numeroso, sobre todo turístico y no tanto residencial.

El tráfico de vehículos pesados, con motivo de las obras, deberá tener en cuenta estas circunstancias, eligiendo la vía de acceso más adecuada dependiendo de las posibles congestiones, accesibilidad, etc. Se evitará al menos que circulen en horas punta, de máxima congestión de la vía.

MOLESTIAS A LA FAUNA

Aunque no se prevé que la avifauna de la zona de Tauro y Amadores se vea afectada por los ruidos de las obras, es recomendable que éstas se realicen fuera de las épocas de máxima presencia de las aves.

El aumento del ruido ambiental debido al tráfico marítimo dedicado a las labores de construcción de los diques del futuro puerto deportivo podría afectar a algunas funciones básicas de los cetáceos, suponiendo un estrés para las potenciales poblaciones cercanas.

Se deberá minimizar también el riesgo de afectación a los sebadales y otros organismos bentónicos presentes en la zona, mediante la reducción en lo posible de la turbidez generada durante las labores de dragado, por un lado, y de construcción de diques en talud, por otro lado.

PATRIMONIO CULTURAL

Durante las obras, especialmente en las labores de dragado, todo lo que se extraiga y pudiera tener aprovechamiento: objetos de valor artístico, arqueológico o científico, deberán ser puesto por el contratista a disposición de la Dirección de la Obra, para que esta pueda proceder según dicta la legislación vigente en la materia.

El contratista será avisado de la posibilidad de encontrar cerámica y restos de objetos de valor arqueológico en la zona de dragado. Considerándose por ello necesaria la presencia de un arqueólogo con especialidad subacuática que supervise las obras de dragados y construcción de los diques del puerto.

Durante la fase de construcción del proyecto, se considerarán fundamentales los siguientes aspectos, que se desarrollan a continuación: ocupación de espacio terrestre y marítimo, vertido de materiales dragados, y la posible afección al paisaje.

OCUPACIÓN DE ESPACIO TERRESTRE Y MARÍTIMO

A este respecto, se deberán seguir las siguientes directrices:



- No se afectarán zonas litorales con ocupación temporal ni definitiva, salvo las especificadas en el proyecto con motivo de la construcción del nuevo puerto deportivo.
-
- Se prohibirá el vertido de los materiales a dragar en cualquier punto. Esos materiales serán reutilizados en los núcleos del dique, y cuando no fuere posible, en los rellenos de los muelles.
- En tierra, la ocupación de suelo por instalaciones auxiliares estará perfectamente delimitada desde el mismo inicio de las obras. En caso de acopio de materiales que puedan producir lixiviados, se evitará su derrame al medio marino.
- Las aguas fecales de los sanitarios se conectarán al alcantarillado. En ningún caso se procederá a su vertido directo al mar.

VERTIDO DE MATERIALES DRAGADOS

Se tomarán a su vez por parte del contratista, todas las precauciones necesarias para evitar que se viertan los productos del dragado fuera del lugar previamente señalado para ello por la Dirección de Obra, fijándose en cualquier caso como distancia máxima de vertido cinco millas náuticas. Caso de actuar de modo contrario deberá retirar por su cuenta los materiales vertidos en lugar inadecuado, operación que será realizada por la dirección de las obras con cargo al contratista en el caso de que éste demore o muestre negligencia en realizarla.

La elección del punto de vertido en el medio marino se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Tipo de granulometría.
- No afectación a recursos marinos.
- No afectación a playas ni a otros usos legítimos del medio marino.
- Diversidad y abundancia de especies y organismos bentónicos del medio receptor.

Es preferible que la granulometría del medio receptor sea semejante a la de los materiales a verter, de esta manera se acelera la recuperación del medio. En tal caso, el impacto es mayor cuando se vierte arena sobre roca que al contrario.

Para evitar la afectación a recursos vivos marinos, es condición imprescindible que el punto de vertido no se encuentre sobre un caladero de pesca.

En nuestro caso, para evitar en lo posible el impacto causado por un vertido del material dragado al medio y potenciando una gestión de los recursos circular, siempre que el material dragado cumpla los requisitos exigidos en cuanto a calidad, presencia de contaminantes, etc., será reutilizado en los núcleos del dique, y cuando no fuere posible, en los rellenos realizados para la construcción del área de tierra adyacente.

PAISAJE

Para el cuidado de la afección al paisaje, se deberán seguir las siguientes directrices:

- Los materiales para el relleno y escollera procederán de cantera en explotación, autorizada y con todos los permisos vigentes.

- En caso de apertura de nueva cantera, esta actuación se considera como proyecto aparte y deberá contar con su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.
- Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares, restos de encofrados y materiales inútiles que hayan sido utilizados.
- Durante las obras, se cuidará del entorno, con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.
- Se cuidará especialmente el diseño de diques, muelles, etc. Los taludes y espaldones deberán ser homogéneos.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental es el mejor instrumento para comprobar y verificar que se cumplen todas las medidas propuestas, así como el de posibilitar la detección de impactos que no hayan sido advertidos en esta fase del estudio. Para ello, el Programa se estructura en diferentes etapas, que son:

- Etapa de verificación
- Etapa de seguimiento y control
- Etapa de redefinición del Programa de Vigilancia Ambiental
- Etapa de emisión y remisión de informes

ETAPA DE VERIFICACIÓN

En esta etapa inicial se verificará el cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras que se detallan en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental que a tal efecto se produzca. En especial se exigirá la realización de las siguientes comprobaciones, verificaciones e inspecciones conjuntamente con la redacción de los oportunos informes:

- a) Los movimientos de tierra efectuados, especificándose su volumen, procedencia y lugar de vertidos de sobrantes. Asimismo, se comprobará que las plantas de aglomerado asfáltico y de clasificación y trituración de áridos, así como las zonas de extracción y/o vertido de los mismos, cuenten con la preceptiva autorización previa y en todo caso con la correspondiente Declaración de Impacto antes del comienzo de las obras.
- b) Se verificará que no se realicen cambios de aceite o de mantenimiento de la maquinaria.
- c) Se verificará que no se produzcan vertidos de aguas residuales de las casetas de obras u otras instalaciones, aunque se recomienda la instalación de sistemas prefabricados y cerrados de los cuales los residuos puedan ser retirados.
- d) Se supervisará y aprobará por escrito la correcta recogida de la correcta recogida de escombros procedentes de la construcción de las obras de fábrica, etc., así como la retirada de asfaltos y betunes sobrantes y que sean depositados en receptores autorizados, haciendo mención en el informe de la cantidad de residuos y nombre del agente receptor autorizado.
- e) Se verificará la estabilidad de los taludes de los diques que se originen por las actuaciones previstas.
- f) Se controlará que las zonas de acumulación o depósito de materiales que extraordinariamente se ocuparán, sean tratadas adecuadamente hasta su total normalización.



- g) Se verificará que, una vez terminadas las obras, todos los sistemas de infraestructuras se encuentren en funcionamiento, y ejecutadas de acuerdo con lo establecido en el proyecto de construcción, en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental, cuidando al máximo los detalles.

ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

En esta etapa se comprobará el buen funcionamiento de las medidas correctoras en relación con los impactos previstos, debiéndose especificar en los informes periódicos que se realicen las relaciones causa-efecto detectadas, el control realizado sobre los indicadores de impacto y la verificación de que la incidencia de éstas efectivamente haya supuesto la reducción de los niveles de las afecciones negativas.

Los principales parámetros a seguir serían:

- La turbidez de las aguas por vertidos de materiales y dragados
- La contaminación atmosférica y el ruido.

Dada la tipología de la obra, todos estos parámetros se podrán controlar de una manera visual en un primer momento y comprobar que se encuentran dentro de los límites normales, debiéndose utilizar métodos más precisos en el caso de que se observara que éstos son excesivos. Asimismo, deberá controlarse lo siguiente:

- a) Se controlará estrechamente que no se produzca ningún tipo de vertido de residuos al medio (escombros, basuras, aceites, colillas, etc.). Sin embargo, es de suponer que de manera inevitable se producirán ciertos vertidos autorizados con una periodicidad suficiente.
- b) Se controlará la entrada y salida de camiones y vehículos pesados a la obra para evitar altas concentraciones de este tipo de vehículos en vías públicas transitadas por usuarios ajenos a la obra, con lo que se reducirán posibles afecciones por ruidos, vibraciones, emisiones de polvo y otros contaminantes a la atmósfera, que puedan afectar a la población en general. Se controlará, asimismo, que los camiones de la obra cargados con materiales pétreos estén cubiertos con un toldo para evitar desprendimientos y emisión de polvo.
- c) Se controlará el comportamiento de la fauna durante la fase de construcción, haciendo constar en los informes oportunos los aspectos relevantes en la etapa de redefinición de plan de vigilancia ambiental.

ETAPA DE REDEFINICIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En esta fase, en función de las deficiencias detectadas y en base a los parámetros controlados tanto en la etapa de verificación como de seguimiento y control podrá procederse, si así se estima a la vista de los resultados obtenidos, a la nueva adopción de medidas correctoras no formuladas en el Estudio de Impacto Ambiental ni en la Declaración de Impacto, así como, si fuera necesario, una nueva redefinición del mismo Programa de Vigilancia Ambiental.

Esta fase se considera fundamental dado que es muy difícil establecer de antemano todos los efectos negativos sobre el medio que se producirán por la ejecución del proyecto, debido a las dificultades que existen para predecirlos con exactitud motivado por la complejidad del comportamiento de los sistemas naturales y humanos. De producirse la recomendación de establecer nuevas medidas correctoras, ésta deberá hacerse de manera razonada y en base a los datos obtenidos durante las fases de construcción y operativa.

ETAPA DE EMISIÓN Y REMISIÓN DE INFORMES

Durante la etapa de verificación y control se deberán realizar inspecciones periódicas para comprobar el correcto cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras planteadas en el E.I.A. y en la Declaración de Impacto que a tal efecto se produzca, conforme a lo establecido en el reglamento.

9. CONCLUSIONES GLOBALES

La intervención se trata de la construcción del puerto de Tauro, donde existen comunidades naturales subaéreas y marinas, lo que provocará efectos o desequilibrios estimables en el medio natural, aunque localizados en la zona directa de intervención.

Por otro lado, el paisaje cambiará, transformando la Punta del Bufadero en un recinto portuario, aunque dada transformación antropomórfica de la zona estudiada se estima que quedará integrada en el paisaje de la zona.

Finalmente, tras la realización de este Estudio de Impacto Ambiental se concluye que el impacto de la obra de construcción de un nuevo puerto deportivo en Tauro es moderado, aunque muy positivo en el aspecto socioeconómico, y por lo tanto aceptable desde el punto de vista ambiental. De esta manera se mantiene el proyecto como viable para su construcción y posterior operación.

El Contratista se hará cargo de los costes del Programa de Vigilancia Ambiental, que será llevado a cabo por la Dirección de Obra o asistencia técnica específica, según criterio de la Dirección de Obra. El programa incluirá la realización de los informes previstos y la toma de muestras rutinarias o extraordinarias que se estimen oportunas.



ANEJO Nº17 – REPLANTEO



Contenido

1. REPLANTEO



1. REPLANTEO

El presente anejo define las coordenadas para poder efectuar el replanteo de la obra. Este replanteo se realiza a partir de las coordenadas UTM de la zona de construcción del dique.

A continuación se recogen las coordenadas en metros de los puntos más representativos:

PUNTO	X	Y	Z
1	427964.1328	3074534.4497	+7.5000
2	427963.2948	3074444.0132	+7.5000
3	428025.3022	3074328.4556	+7.5000
4	428099.8785	3074206.1989	+7.5000
5	428131.7201	3074186.9393	+7.5000
6	428169.4273	3074189.4515	+7.5000
7	428246.5175	3074232.1575	+7.5000
8	428331.9871	3074282.4000	+7.5000

Estas coordenadas son las correspondientes al punto superior del espaldón que definirá el eje del dique.

Las cotas están referidas a la COTA 0.00, que corresponde nivel del mar en bajamar viva equinoccial (BMVE).

Estos puntos se representan en el plano de replanteo (plano nº 7) y corresponden a las secciones más representativas del dique. Siendo el punto 1 el de arranque del dique y el 8 el correspondiente al morro.



ANEJO Nº18 – AFECCION AL DOMINIO PÚBLICO



Contenido

1. AFECCION AL DOMINIO PUBLICO



1. AFECCION AL DOMINIO PUBLICO

Según la Ley de Costas actualmente vigente (RD 876/2014, de 10 de octubre, publicada en el BOE a 11 de octubre de 2014), el terreno donde se pretende ejecutar la obra pertenece al Dominio Público Marítimo-Terrestre, y, por tanto, su propiedad es competencia de la Demarcación de Costas.

En este caso, no hay necesidad de realizar ninguna expropiación, ya que todos los terrenos se encuentran ya a disposición de la autoridad competente.



En cualquier caso, la construcción del dique principal del nuevo puerto deportivo de Tauro implica la ocupación de una superficie de 60.259 m² de agua que antes se encontraba libre de uso.



ANEJO Nº19 – CLASIFICACION DEL CONTRATISTA



Contenido

1. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA



1. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Se ha calculado la clasificación exigible al contratista conforme a la legislación vigente. Para los capítulos que superen el 20% del presupuesto total de las obras, la exigencia de la clasificación queda regulada en el art. 36.2 del Decreto Legislativo 1098/2001.

En cumplimiento del Reglamento General de la Ley de Contratos de Contratación de las Administraciones Públicas, debemos calcular el presupuesto de ejecución material (PEM) de cada uno de los posibles subgrupos. Se establece que, si el PEM parcial de unos de los posibles subgrupos supera el valor del 20% del PEM total, entonces es un subgrupo propiamente dicho.

PEM = 23.984.807,24 €

20% PEM = 4.796.961,45 €

Subgrupo 2) Escolleras

PEM= 8.965.404 + 2.620.130,69 = 11.585.534,69 € > 20 % PEM

Subgrupo 3) Bloques de hormigón

PEM= 5.602.731,68 + 3.306.752,5= 8.909.456,68 € > 20 % PEM

Finalmente la clasificación del contratista resulta:

Grupo F) Subgrupo 2) Escolleras, categoría 5

Grupo F) Subgrupo 3) Bloques de hormigón, categoría 5



ANEJO Nº20 – JUSTIFICACION DE PRECIOS



Contenido

1. INTRODUCCIÓN
2. COSTE DE LA MANO DE OBRA
3. COSTE DE LA MAQUINARIA
4. COSTE DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA
5. PRECIOS DESCOMPUESTOS



1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del Artículo 1º de la Orden de 12 de Junio de 1968, se redacta el presente Anejo en el que se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios. Este carece de carácter contractual, tal y como se establece en el Artículo 2º de la misma Orden.

El presente Anejo tiene como fin establecer el coste previsible de cada unidad de obra. A ese coste se le denomina precio unitario, el cual es el coste previsible de cada unidad de obra, y se calcula como suma de dos conceptos: el coste directo y el coste indirecto. El coste directo es aquél proveniente del uso de la maquinaria, de mano de obra y de materiales. El coste indirecto es un coste añadido y no implicado directamente en la realización de la obra, sino al salario del personal técnico no vinculado a la obra más el coste de las instalaciones comunes a la obra.

El precio unitario se ha fijado de acuerdo a la fórmula siguiente, expresada en la Orden mencionada.

$$PU = \left(1 + \frac{K}{100} \right) \cdot CD$$

Siendo:

- PU: precio unitario de la unidad de obra
- CD: coste directo de la unidad de obra (maquinaria, mano de obra y materiales)
- K: porcentaje relativo al coste indirecto. Se compone de dos sumandos: uno correspondiente a los costes indirectos propiamente dichos, que no podrá ser mayor del 5% más un 1-3% para imprevistos. Se tomará en total un 8% (K = 0,08) por tratarse de obra marítima, que tiene más incertidumbre que otros tipos de obras.

Tipo de Obra	K1	K2	Costes Indirectos %
Terrestre	0,05	0,01	6%
Fluvial	0,05	0,02	7%
Marítima	0,05	0,03	8%

2. COSTE DE LA MANO DE OBRA

En este apartado se tienen en cuenta los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra.

Para la deducción de los costes de la mano de obra a aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta cuanto se dice en la O.M. de 27 de Abril de 1971 y modificada el 21 de Mayo de 1979. En ella el coste horario de la mano de obra viene definido por la siguiente fórmula:

$$C = (1 + K) \cdot A + B$$

Donde:

- C, en €/hora efectiva, expresa el Coste Horario para la empresa.
- A, en €/hora efectiva, es la retribución del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente, sujetas a cotización referidas al Régimen General de la Seguridad Social y Formación Profesional vigente.
- B, en €/hora efectiva, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, pluses de convenio, ordenanza laboral, normas de obligado cumplimiento, pluses de gratificación voluntaria, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc...
- K: Coeficiente medio, en tanto por uno, que adoptará el valor de 0,40 , recogiendo los siguientes conceptos:
 - Jornales percibidos y no trabajados: vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de navidad y Julio, justificación de los beneficios de la empresa cuando estos constituyen remuneración directa con carácter de salario.
 - Indemnización por despido y muerte natural.
 - Seguridad Social, formación profesional, cuota sindical y seguro de accidentes.
 - Aquellos otros conceptos que con posterioridad a este orden tengan carácter de coste y que a juicio de la Comisión de Revisión de Precios del Ministerio deberán incluirse, modificaciones e incluso suprimirse por razón de disposiciones que así lo estipulen.

A continuación se detalla el coste horario de cada operario:



JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

MES	Días efectivos/mes	Días naturales año
ene-09	18	366
feb-09	20	
mar-09	22	
abr-09	20	Días/año
may-09	20	336
jun-09	21	Días/efectivos
jul-09	20	
ago-09	21	242
sep-09	20	Horas/efectivas
oct-09	21	
nov-09	21	
dic-09	18	1738

K (Seguridad Social)	%
CONTINGENCIAS GENERALES	24.20
DESEMPLEO	6.70
FONDO GARANTÍA SALARIAL	0.70
FORMACIÓN PROFESIONAL	1.20
ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENF.PROF	7.20
TOTAL	40.00

ANTIGÜEDAD		Días Antigüedad
Días Pagas Extraordinarias	2	370

		UNIDADES	BASE DÍAS	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPECIALISTA	PEÓN ORDINARIO
NIVEL				VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Nº DE AÑOS				10	10	12	7	5	3	
A	SALARIO BASE	€/día	336	33.21	31.15	29.99	27.69	25.86	25.28	24.99
	PLUS CONVENIO	€/día	242	33.05	31.36	29.64	27.75	26.24	25.75	25.32
	VACACIONES	€/año		2,082.98	1,975.88	1,867.80	1,748.51	1,653.62	1,623.46	1,592.90
	GRATIFICACIÓN VERANO	€/año		2,082.98	1,975.88	1,867.80	1,748.51	1,653.62	1,623.46	1,592.90
	GRATIFICACIÓN NAVIDAD	€/año		2,082.98	1,975.88	1,867.80	1,748.51	1,653.62	1,623.46	1,592.90
	ANTIGÜEDAD	€/día	370	1.43	1.29	1.53	0.94	0.70	0.44	
TOTAL A		€/año		25,934.70	24,460.46	23,419.02	21,612.67	20,258.90	19,758.76	19,302.78
(1+K)A		€/año		36,308.58	34,244.64	32,786.63	30,257.74	28,362.46	27,662.26	27,023.89
B	ROPA DE TRABAJO	€/día	242			0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	HERRAMIENTAS	€/semana	52			0.67	0.67	0.67		
	MEDIA DIETA	€/día	242	12.17	12.17	12.17	12.17	12.17	12.17	12.17
	PLUS DE DISTANCIA Km/día	€/Km	242	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
	DESPIDO	€/día	366	2.10	1.98	1.94	1.88	1.84	1.76	1.75
	ACCIDENTES	€/AÑO		50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
TOTAL B		€/año		8,773.14	8,729.22	8,870.42	8,848.46	8,833.82	8,769.70	8,766.04
TOTAL C=(1+K)A+B		€/año		45,081.72	42,973.86	41,657.05	39,106.20	37,196.28	36,431.96	35,789.93
TOTAL		€/hora		25.94	24.73	23.97	22.50	21.40	20.96	20.59



3. COSTE DE MAQUINARIA

La justificación del coste horario de cada máquina se ha realizado según la última publicación del "Manual de Costes de Maquinaria" de SEOPAN y ATEMCOPI de enero de 2000, que sustituye a todas las anteriores. Esta edición sigue el "Método de Cálculo para la Obtención del Coste de Maquinaria en Obras de Carreteras", que se publicó por primera vez en 1964.

En dicho método, se exponen los criterios adoptados para el cálculo de los costes, así como la estructura de los mismos. El método consta de seis apartados:

- “Introducción”: cita las publicaciones antecedentes que han servido de base para el desarrollo del método.
- “Nomenclaturas y definiciones”: expone el significado y la nomenclatura utilizada para las distintas variables, así como las fórmulas de cálculo de los coeficientes unitarios, diarios y horarios que contienen a todas ellas.
- “Hipótesis y conceptos básicos”: se desarrollan los conceptos de interés medio, valor de reposición, reparaciones y conservación, seguros y gastos fijos, y promedio de utilización anual, estableciéndose valores fijos para el interés anual bancario y para seguros y gastos fijos.
- “Estructura del coste”: se desglosa el coste y se desarrollan los conceptos de coste intrínseco y coste complementario.
- El coste intrínseco, que depende directamente del valor del equipo.
- El coste complementario, que depende de la mano de obra (manejo y conservación de la máquina), y de los consumos, principales (gasóleo, gasolina y energía eléctrica), y secundarios, que se estimarán como un porcentaje de los principales.
- “Ordenación de la maquinaria”: se codifica la maquinaria, en función del tipo o categoría, apartado de aplicación dentro de la construcción y operación que realiza.
- “Fichas técnicas”: se adjuntan las fichas técnicas de las máquinas consideradas, según la ordenación descrita, con los valores de todas las variables que intervienen en la estructura del coste y otros datos como potencia, peso, capacidad, etc.

En el “Manual de Costes de Maquinaria”, se recoge el método de cálculo expuesto, con la última actualización de coeficientes intervinientes en el cálculo del coste y de las designaciones y características de las máquinas actualmente disponibles en los parques.

Los consumos principales adoptados en el presente cálculo son los medios de los intervalos que presenta el Manual:

- Gasóleo: 0,17 litros por hora y KW
- Gasolina: 0,35 litros por hora y KW
- Energía eléctrica: 0,65 KWh por KW

Los consumos secundarios que se estiman como un porcentaje de los principales son los siguientes:

- Para máquinas con motor gasóleo: 20%

- Para máquinas con motor de gasolina: 10%
- Para accionamiento por energía eléctrica: 5%

Para el cálculo del coste de los consumos se han tenido en cuenta los siguientes precios unitarios, sin el 16% de IVA:

- Gasoil: 0.90 €/l
- Gasolina: 1,05 €/l
- Energía eléctrica: 0,11 €/KWh

En cuanto al coste de la mano de obra, se han considerado los costes horarios obtenidos en el apartado anterior para cada una de las categorías profesionales, siguiendo el Convenio de la Construcción vigente. Todas las máquinas serán manejadas por un oficial de 1ª, excepto la barredora, la mezcladora de mortero y el vibrador, manejadas por un ayudante.

A continuación se lista la maquinaria que se incluye en el proyecto:

LISTADO DE MAQUINARIA			
CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C01	H	DRAGA DE ROSARIO AUTOPROPULSADA	412,94
C23	H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30
C29	H	MARTINETE NEUMÁTICO, DE 35 T.	106,01
C28	H	BARCAZA DE TRANSPORTE DE 8T DE DESPLAZAMIENTO	66,60
P12	H	RETROEXCAVADORA C/MARTILLO ROMPEDOR	62,00
P14	H	CAMIÓN BASCULANTE 6X6 26 TON	39,05
C04	H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08
C02	H	GANGUIL AUTOPROPULSADO DE 150 M3	163,39
C26	H	RETROEXCAVADORA GRANDE CON GARRA PRENSORA	114,02
P03	H	BULLDOZER DE PEQUEÑO TAMAÑO	36,75
C03	H	PALA CARGADORA	128,47
C05	H	GRUPO ELECTRÓGENO DE 1500 RPM Y 100 KVA	11,95
C19	H	BOMBA DE HORMIGÓN S/CAMIÓN. 120 M3/H Y PLUMA DE 24 M	105,09
C06	H	COMPRESOR MÓVIL DE 7 A 10 M3/MIN	19,05
C20	H	VIBRADOR HORMIGÓN Ø 56 MM	1,74
C21	H	EQUIPO DE CHORREADO PARA LIMPIEZA DE HORMIGÓN	10,26
C5.7	H	EXTENDEDORA DE AGLOMERADO	64,38
C24	H	GRÚA CELOSÍA S/CADENAS DE 60 T	126,69
C5.8	H	COMPACTADORA NEUMÁTICA AUTOPRO	54,03
C5.8	H	RODILLO VIBRATORIO AUTOPRO DE 12 TON	38,80
MQ. 481	H	BARREDORA AUTOPROPULSADA	5,10
MQ. 701	H	MÁQUINA PINTABANDAS AUTOMOTRIZ PARA MARCAS VIALES	26,30



4. COSTE DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

Puesto que los costes obtenidos de los materiales a pie de obra son de uso común en la zona, están al amparo de lo establecido en la O.M. de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1969, en su apartado 1.2.

El precio a pie de obra de cada material es el resultante de sumar al coste en almacén suministrador, el importe correspondiente a Carga, Descarga y Transporte.

Así se recogen a continuación:

LISTADO DE MATERIALES			
CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B17	M3	TODO UNO DE CANTERA SELECCIONADO SIN FINOS (DIQUE Y CONTRADIQUE)	8,03
B01	M3	ESCOLLERA DE 100 A 400 KG DE PESO (DIQUE)	8,95
G4	M3	ESCOLLERA DE 3,6 TONELADAS (DIQUE)	21,65
G7	M3	BLOQUES DE HORMIGÓN HM-30/P/20 DE 36 TONELADAS (DIQUE) (FABRICACIÓN + COLOCACIÓN)	111,48
G8	M3	ESCOLLERA DE 400 A 1500 KG DE PESO (CONTRADIQUE)	9,73
G9	M3	BLOQUES DE HORMIGÓN HM-30/P/20 DE 5,05 TONELADAS (CONTRADIQUE) (FABRICACIÓN + COLOCACIÓN)	105,43
C69	M2	GRAVA DE CANTERA PARA ENRASE DE 5CM, DE 40 A 60 mm	10,28
T01	M3	HORMIGÓN HM--30/P/20 DE CENTRAL	40,49
T03	M2	PANEL METÁLICO 50X250CM PARA 50 USOS	0,77
B04	M2	PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	2,10
B05	L	DESENCOFRANTE	1,80
B11	KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05
B07	M3	HA-25/B/20/IIIA	57,76
B03	M3	HM-30/B/40/I+QC	75,29
B12	UD	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCOPIO DE 5 M Y 150 USOS	0,20
B14	M2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM PLANO PARA 10 USOS	1,24
B15	M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39
MA.SB005	KG	PINTURA CONVENCIONAL PARA MARCAS VIALES.	1,34
MA.SB010	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO PARA MARCAS VIALES.	0,67
B22	M3	MORTERO M-450 FABRICADO EN CENTRAL Y PUESTO EN OBRA	63,50
B23	UD	ADOQUÍN TIPO ROMÁNICO	10,00
E1500286	UD	SEÑAL REFLECTANTE DE 170X25 CM.	64,86
E1500326	ML	POSTE GALVANIZADO DE 80X40X2 MM.	9,02
P27ER090	UD	SEÑAL OCTOGONAL RELEXIVA H.I. 2A = 90 CM	77,00
U39VF092	UD	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM	140,00
U39VF060	UD	SEÑAL REFLECTANTE CIRCULAR DE DIÁMETRO = 90CM	117,70
B33	UD	PILOTE	163,33
B34	UD	CORNAMUSAS DE FUNDICIÓN	27,74

B42	UD	ANILLA DE DESLIZAMIENTO	75,60
B35	UD	PASARELA	3,13
B36	UD	ARMARIO DE SERVICIO DE DOS TOMAS PARA AGUA Y ELECTRICIDAD	470,03
B41	UD	PUESTO DE SOCORRO Y EXTINTOR	198,67
B37	M2	PANTALÁN DE 10X2M2	508,22
B32	UD	RAMPA DE VARADA PARA ASCENSO Y DESCENSO DE EMBARCACIONES.	15.000,00
B05	UD	PORTICO TRAVEL-LIFT	85.000,00
B15	UD	GRÚA DE ELEVACIÓN DE EMBARCACIONES DE HASTA 6 T.	55.000,00
B38	UD	FINGER DE 5 x 0,75 M2	627,00
B39	UD	FINGER DE 7 x 0,75 M2	706,50
B40	UD	FINGER DE 8 x 0,75 M2	731,00
B41	UD	FINGER DE 10 x 0,75 M2	804,50
B42	UD	FINGER DE 14 x 0,75 M2	1.053,00
B43	UD	FINGER DE 23,4 x 0,60 M2	1.347,00
C5.1	T	BETÚN DE CUALQUIER PENETRACIÓN	270,00
C5.2	T	ÁRIDO CLASIFICADO DE CANTERA	6,12
C5.3	T	RIEGO DE ADHERENCIA	23,12
C5.4	T	RIEGO DE IMPRIMACIÓN	25,13

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

En este apartado se relacionan los precios descompuestos de las partidas de obra de este Proyecto. La codificación de las unidades de obra es la misma para Justificación de Precios, Mediciones, Cuadros de Precios, y Presupuesto.



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	----------------	----------	---------

CAPÍTULO 000.001 DIQUE PRINCIPAL

SUBCAPÍTULO 000.001.01 MANTOS

P1001	M3	TODO UNO DE CANTERA EN NÚCLEO		
A03	0,020 H	OFICIAL 1ª	23,97	0,48
A07	0,010 H	PEON	20,59	0,21
B17	0,400 T	TODO UNO DE CANTERA SELECCIONADO SIN FINOS	8,03	3,21
A08	0,050 H	SUBMARINISTA	82,35	4,12
C04	0,050 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08	1,25
C02	0,080 H	GANGUIL AUTOPROPULSADO DE 150 M3	163,39	13,07
%CI.001	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	22,34	1,78

TOTAL PARTIDA24,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

P1002	M3	ESCOLLERA 1840 Kg, PARA EL PRIMER MANTO SECUNDARIO		
A02	0,030 H	CAPATAZ	24,73	0,74
A05	0,030 H	AYUDANTE	21,40	0,64
A07	0,030 H	PEON	20,96	0,63
G4	1,000 M3	ESCOLLERA DE 3600 KG DE PESO	21,65	21,65
C26	0,006 H	RETROEXCAVADORA GRANDE CON GARRA PRENSORA	114,02	0,68

C02	0,050 H	GANGUIL AUTOPROPULSADO DE 150 M3	163,39	8,17
C04	0,450 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08	11,29
%CI.001	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	43,80	3,50

TOTAL PARTIDA47,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CENTIMOS

P1003	M3	FABRICACIÓN BLOQUE HORMIGON 18,4 T, HM--30/P/20, c. plástica, tamaño máx. árido	20mm,	
elaborado en central, Incluso parte proporcional de encofrado.				
T01	1,000 M3	HORMIGÓN HM--30/P/20 DE CENTRAL	40,49	40,49
A02	0,120 H	CAPATAZ	24,73	2,97
A07	0,200 H	PEON	20,59	4,12
T03	0,250 M2	PANEL METÁLICO 50X250CM PARA 50 USOS	0,77	0,19
B05	0,250 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,45
C19	0,160 H	BOMBA DE HORMIGÓN S/CAMIÓN. 120 M3/H Y PLUMA DE 24 M	105,09	16,81
%CI.001	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	65,03	5,20

TOTAL PARTIDA70,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

P1004	M3	COLOCACIÓN BLOQUE HORMIGON 18,4 T PARA EL MANTO PRINCIPAL		
C24	0,120 H	GRÚA CELOSÍA S/CADENAS DE 60 T	126,69	12,67
A02	0,120 H	CAPATAZ	24,73	2,97
A07	0,200 H	PEON	20,59	4,12
A08	0,150 H	SUBMARINISTA	82,35	12,35
C04	0,250 H	FUERA BORDA 4 m DE 11 KW	25,08	6,27
%CI.001	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	38,38	3,07

TOTAL PARTIDA41,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 000.001.02 ESPALDÓN

P1005	M3	Hormigón HA-25/B/20/IIIA, puesto en obra mediante bombeo, fabricado con el tipo de cemento requerido por el medio, totalmente rematado, Incluso transporte, juntas de hormigonado, dilatación y contracción, elementos auxiliares, vibrado, nivelado y todas las operaciones y precauciones necesarias para su fraguado, según la Instrucción EH vigente y Normas UNE 7.240 Y 7.242.		
A02	0,042 H	CAPATAZ	24,73	1,04
A03	0,125 H	OFICIAL 1ª	23,97	3,00
A05	0,125 H	AYUDANTE	21,40	2,68
A07	0,083 H	PEON	20,59	1,71
B07	1,050 M3	HA-25/B/20/IIIA	57,76	60,65
C06	0,050 H	COMPRESOR MÓVIL DE 7 A 10 M3/MIN	19,05	0,95
C19	0,025 H	BOMBA DE HORMIGÓN S/CAMIÓN. 120 M3/H Y PLUMA DE 24 M	105,09	2,63
C20	0,200 H	VIBRADOR Ø 56 MM	1,74	0,35
C21	0,100 H	EQUIPO DE CHORREADO PARA LIMPIEZA DE HORMIGÓN	10,26	1,03
C69	0,160 M2	ENRASE DE GRAVA DE 5 CM	10,28	1,64
%CI.001	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	5,92

TOTAL PARTIDA81,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	----------------	----------	---------

P1006	M2	ENCOFRADO PLANO PARA PARAMENTOS OCULTOS. Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.		
A02	0,100 H	CAPATAZ	24,73	2,47
A03	0,247 H	OFICIAL 1ª	23,97	5,92
A07	0,300 H	PEON	20,59	6,18
B15	2,000 M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	0,78
B14	1,000 M2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM	1,24	1,24
B05	0,075 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,14
B12	2,000 UD	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCOPIO DE 5 M	0,20	0,40
B11	0,400 KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05	0,42
C05	0,100 H	GRUPO ELECTRÓGENO DE 1500 RPM Y 100 KVA	11,95	1,20
C23	0,060 H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	3,44
%CI.001	8,000 %	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	22,19	1,78

TOTAL PARTIDA23,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P1007	M2	ENCOFRADO MACHIHEMBRADO PLANO PARA PARAMENTOS VISTOS. Encofrado plano para paramentos vistos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil.		
A02	0,250 H	CAPATAZ	24,73	6,18
A03	0,450 H	OFICIAL 1ª	23,97	10,79
A07	0,800 H	PEON	20,59	16,47
B15	3,000 M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39	1,17
B14	1,000 M2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 MM	1,24	1,24
B05	0,090 L	DESENCOFRANTE	1,80	0,16
B12	3,000 UD	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCOPIO DE 5 M	0,20	0,60



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DEPORTIVO DE TAURO

ANEJO Nº21 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

B11	0,350	KG	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	1,05	0,37
C05	0,200	H	GRUPO ELECTRÓGENO DE 1500 RPM Y 100 KVA	11,95	2,39
C23	0,060	H	GRÚA AUTOPROPULSADA S/RUEDAS DE 12 T	57,30	3,44
%CI.001	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	46,23	3,42

TOTAL PARTIDA46,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 000.002 CARRETERA DE ACCESOS, PAVIMENTOS Y URBANIZACIÓN

P2001 M2 PAVIMENTO BITUMINOSO: M2 de calzada compuesta de 5 cm de material bituminoso AC16 surf S para capa de rodadura, 5 cm de mezcla bituminosa AC22bin S para capa de base y 20 cm de zahorra artificial, incluso extendido.					
C5.1	0,060	T	BETÚN DE CUALQUIER PENETRACIÓN	270,00	16,20
C5.2	0,939	T	ÁRIDO CLASIFICADO DE CANTERA	6,12	5,75
C5.3	0,038	T	RIEGO DE ADHERENCIA	23,12	0,88
C5.4	0,038	T	RIEGO DE IMPRIMACIÓN	25,13	0,96
C03	0,001	H	PALA CARGADORA	128,47	0,13
P14	0,006	H	CAMIÓN BASCULANTE 6X6 26TON.	39,05	0,23
C5.7	0,001	H	EXTENDEDORA DE AGLOMERADO	64,38	0,06
C5.8	0,001	H	COMPACTADORA NEUMÁTICA AUTOPRO	54,03	0,05
C5.9	0,001	H	RODILLO VIBRATORIO AUTOPRO DE 12 TON	38,80	0,04
A02	0,025	H	CAPATAZ	24,73	0,62
A03	0,100	H	OFICIAL DE 1ª	23,97	2,40
A07	0,040	H	PEÓN ORDINARIO	20,59	0,82
%CI.001	8,000	%	% COSTES INDIRECTOS	28,09	2,25

TOTAL PARTIDA30,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P2002 M2 PAVIMENTO DE ADOQUIN TIPO ROMANICO 10 CM DE ESPESOR PARA ACCESOS PEATONALES Y PASEOS.					
B22	0,050	M3	MORTERO M-450 FABRICADO EN CENTRAL Y PUESTO EN OBRA	63,50	3,18
PAUX01	0,050	M3	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTOS	8,64	0,43
A02	0,213	H	CAPATAZ	24,73	5,27
A03	0,300	H	OFICIAL 1ª	23,97	7,19
A07	0,410	H	PEÓN	20,59	8,44
B23	3,000	UD	ADOQUÍN TIPO ROMÁNICO	10,00	30,00
%CI.001	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	8,00	4,36

TOTAL PARTIDA58,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

P2003	ML	MARCA VIAL TIPO 2 DE PINTURA DE 40 CM DE ANCHURA EN TRANSVERSALES		
A03	0,001	H	OFICIAL DE 1ª	23,97 0,02
A01	0,002	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,96 0,04

MQ.701	0,001	H	MÁQUINA PINTABANDAS AUTOMOTRIZ	26,30	0,03
MA.SB005	0,400	KG	PINTURA CONVENCIONAL PARA MARCAS VIALES	1,34	0,54
MA.SB010	0,240	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO PARA MARCAS VIALES	0,67	0,16
%CI.001	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	0,80	0,06

TOTAL PARTIDA0,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P2004	M2	MARCA VIAL TIPO 2 DE PINTURA EN SÍMBOLOS		
A03	0,005	H	OFICIAL DE 1ª	23,97 0,08
A01	0,040	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,96 0,67
MQ.701	0,040	H	MÁQUINA PINTABANDAS AUTOMOTRIZ	26,30 1,05
MQ.481	0,003	H	BARREDORA AUTOPROPULSADA	5,10 0,02
MA.SB005	1,000	KG	PINTURA CONVENCIONAL PARA MARCAS VIALES	1,34 1,34
MA.SB010	0,600	KG	MICROESFERAS DE VIDRIO PARA MARCAS VIALES	0,67 0,40
%CI.001	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	4,20 0,34

TOTAL PARTIDA4,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

P2005	UD	SEÑAL INFORMATIVA DE 170 X 25 CM. Señal informativa de información u orientación, de 170x25 cm., troquelada y reflectante, fijada sobre dados de hormigón HM-30 de 40x40x50 cm., incluso postes galvanizados y juego de tornillería, colocada y totalmente terminada.		
A02	0,005	H	CAPATAZ	24,73 0,12
A01	0,100	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,96 2,10
P14	0,015	H	CAMIÓN BASCULANTE 6X6 26TON.	39,05 0,59
E1500286	1,000	UD	SEÑAL REFLECTANTE DE 170X25 CM	64,86 64,86
E1500326	4,700	ML	POSTE GALVANIZADO DE 80X40X2 MM	9,02 42,39
T01	0,160	M3	HORMIGÓN HM-30	40,49 6,49
B15	0,400	M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39 0,16
%CI.001	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	116,71 9,33

TOTAL PARTIDA126,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

P2006	UD	SEÑAL CIRCULAR. Señal reflectante circular, D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, colocada y totalmente terminada.		
A02	0,005	H	CAPATAZ	24,73 0,12
A01	0,100	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,962,10 P14
0,015 H			CAMIÓN BASCULANTE 6X6 26TON.	39,05 0,59
U39VF060	1,000	UD	SEÑAL REFLECTANTE CIRCULAR DE DIÁMETRO = 90CM	117,70 117,70
E1500326	3,500	ML	POSTE GALVANIZADO DE 80X40X2 MM	9,02 31,57
T01	0,160	M3	HORMIGÓN HM-30	40,49 6,49
B15	0,400	M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,39 0,16
%CI.001	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	158,73 12,70

TOTAL PARTIDA171,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS



P2007		UD	SEÑAL TRIANGULAR. Señal triangular de 135 cm. de lado, reflectante, fijada sobre dado de hormigón tipo HM-30 de 40x40x50 cm., incluso postes galvanizados y juego de tornillería, colocada y totalmente terminada.				
A02	0,005	H	CAPATAZ			24,73	0,12
A01	0,100	H	PEÓN ESPECIALISTA			20,962,10	P14
0,015	H		CAMIÓN BASCULANTE 6X6 26TON.	39,05	0,59		
U39VF092	1,000	UD	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM			140,00	140,00
E1500326	3,500	ML	POSTE GALVANIZADO DE 80X40X2 MM			9,02	31,57
T01	0,160	M3	HORMIGÓN HM-30			40,49	6,49
B15	0,400	M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS			0,39	0,16
%CI.001	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)			181,03	14,48
TOTAL PARTIDA							195,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS							

P2008		UD	SEÑAL OCTOGONAL RELEXIVA H.I. 2A = 90 CM. Señal octogonal de doble apotema 135 cm., reflectante, fijada sobre dado de hormigón tipo HM-30 de 40x40x50 cm., incluso postes galvanizados y juego de tornillería, colocada y totalmente terminada.				
A02	0,005	H	CAPATAZ			24,73	0,12
A01	0,100	H	PEÓN ESPECIALISTA			20,96	2,10
0,015	H		CAMIÓN BASCULANTE 6X6 26TON.	39,05	0,59		
P27ER090	1,000	UD	SEÑAL OCTOGONAL RELEXIVA H.I. 2A = 90 CM			77,00	77,00
E1500326	4,000	ML	POSTE GALVANIZADO DE 80X40X2 MM			9,02	36,08
T01	0,160	M3	HORMIGÓN HM-30			40,49	6,49
B15	0,400	M2	TABLÓN MADERA DE PINO PARA 10 USOS			0,39	0,16
%CI.001	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)			122,54	9,80
TOTAL PARTIDA							132,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS							

CAPÍTULO 000.003 GESTION DE RESIDUOS

P3001	T	MATERIAL NATURALEZA NO PETREA				Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA							5,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS							

P3002	T	MATERIAL NATURALEZA PETREA				Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA							5,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS							

P3003	T	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS				Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA							8,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS							

CAPÍTULO 000.004 SEGURIDAD Y SALUD

P4001	SEGURIDAD Y SALUD		Sin descomposición	
TOTAL PARTIDA				157.225,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.				
CAPÍTULO 000.005 PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN				
P5001	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN		PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO	
TOTAL PARTIDA				5.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL EUROS.				

En Santander, Junio de 2019

El autor del proyecto

Nicolas Belenguer Navarro



ANEJO Nº21 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION



Contenido

1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION



1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACION

El presupuesto para el conocimiento de la Administración como se indica en el Documento Nº4 de este Proyecto asciende a: TREINTA MILLONES QUINIENTOS CUARENTA MIL CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS (30.540.047,65 €)

En Santander, Junio de 2019

El autor del proyecto

Nicolás Belenguer Navarro

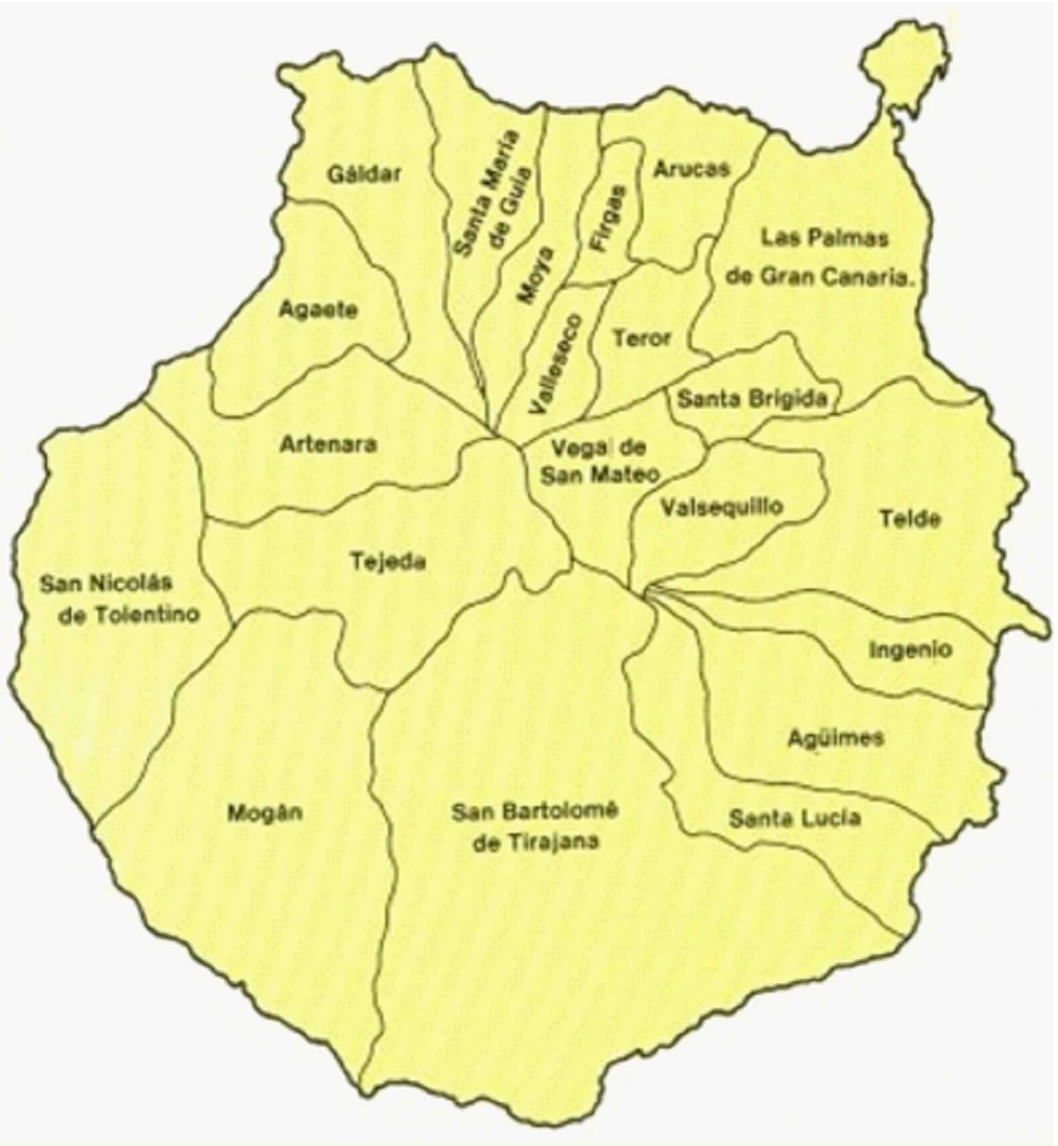




DOCUMENTO Nº2- PLANOS



Contenido

1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PLANO DE LOCALIZACIÓN
3. PLANO DE BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA
4. PLANO DE GEOLOGIA
5. PLANTA GENERAL
6. PLANTA GENERAL CON ORTOFOTO
7. REPLANTEO
8. PERFIL LONGITUDINAL DEL DRAGADO
9. SECCION DEL DIQUE
10. SITUACIONES DE SECCIONES
11. SECCION 1
12. SECCION 2
13. SECCION 3



	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE TAURO	TERMINO MUNICIPAL MOGÁN	TÍTULO DEL PLANO SITUACIÓN	AUTOR NICOLAS BELENGUER NAVARRO 	ESCALA VARIAS	FECHA JUNIO 2019		PLANO N 1
				PROVINCIA LAS PALMAS						



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO
CONSTRUCTIVO

TITULO
DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO
DEPORTIVO DE TAURO

TERMINO MUNICIPAL
MOGAN
PROVINCIA
LAS PALMAS

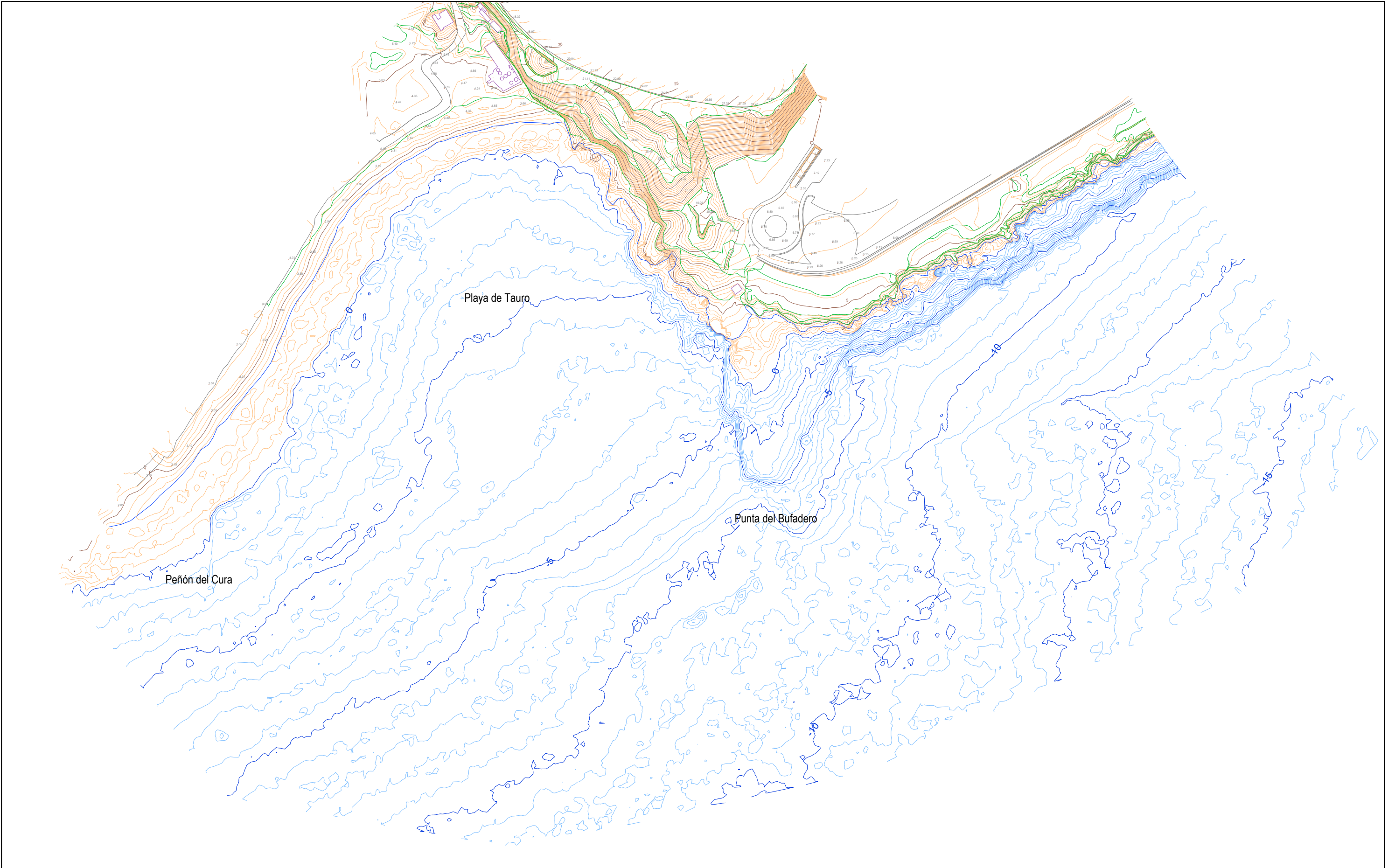
TITULO DEL PLANO
LOCALIZACION

AUTOR
NICOLAS BELENGUER
NAVARRO

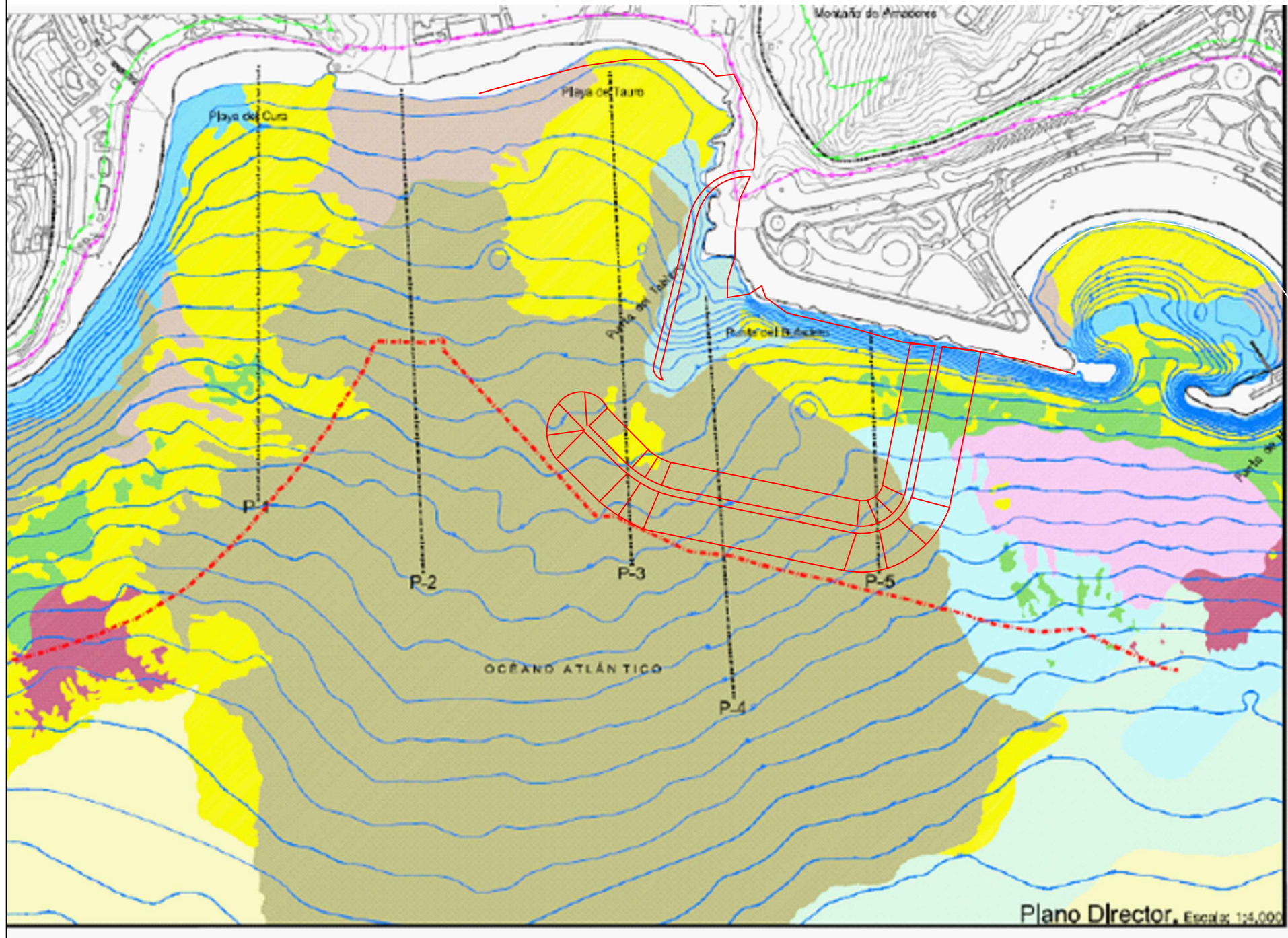
ESCALA
1:5000

FECHA
JUNIO 2019

PLANO N
2



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE TAURO	TERMINO MUNICIPAL MOGAN	TITULO DEL PLANO TOPOGRAFIA Y BATIMETRIA	AUTOR NICOLAS BELENGUER NAVARRO 	ESCALA 1/2500	FECHA JUNIO 2019		PLANO N 3
				PROVINCIA LAS PALMAS						



LEYENDA:

ECOSISTEMA MARINO ACTUAL:

	Blanquzal		Poblamientos Angilla Jardínera
	Arenal sin Vegetación		Arenal con Caulerpa SPP dispersa
	Sebadal		Fondos Mixtos
	Sebadal Disperso		Anfractal
	Rocas Dispersas		Bolos y Bloques superficiales
	Fondos Caulerpa SPP		

— Perfiles del Medio Marino (P-1, P-2, P-3, P-4 y P-5).

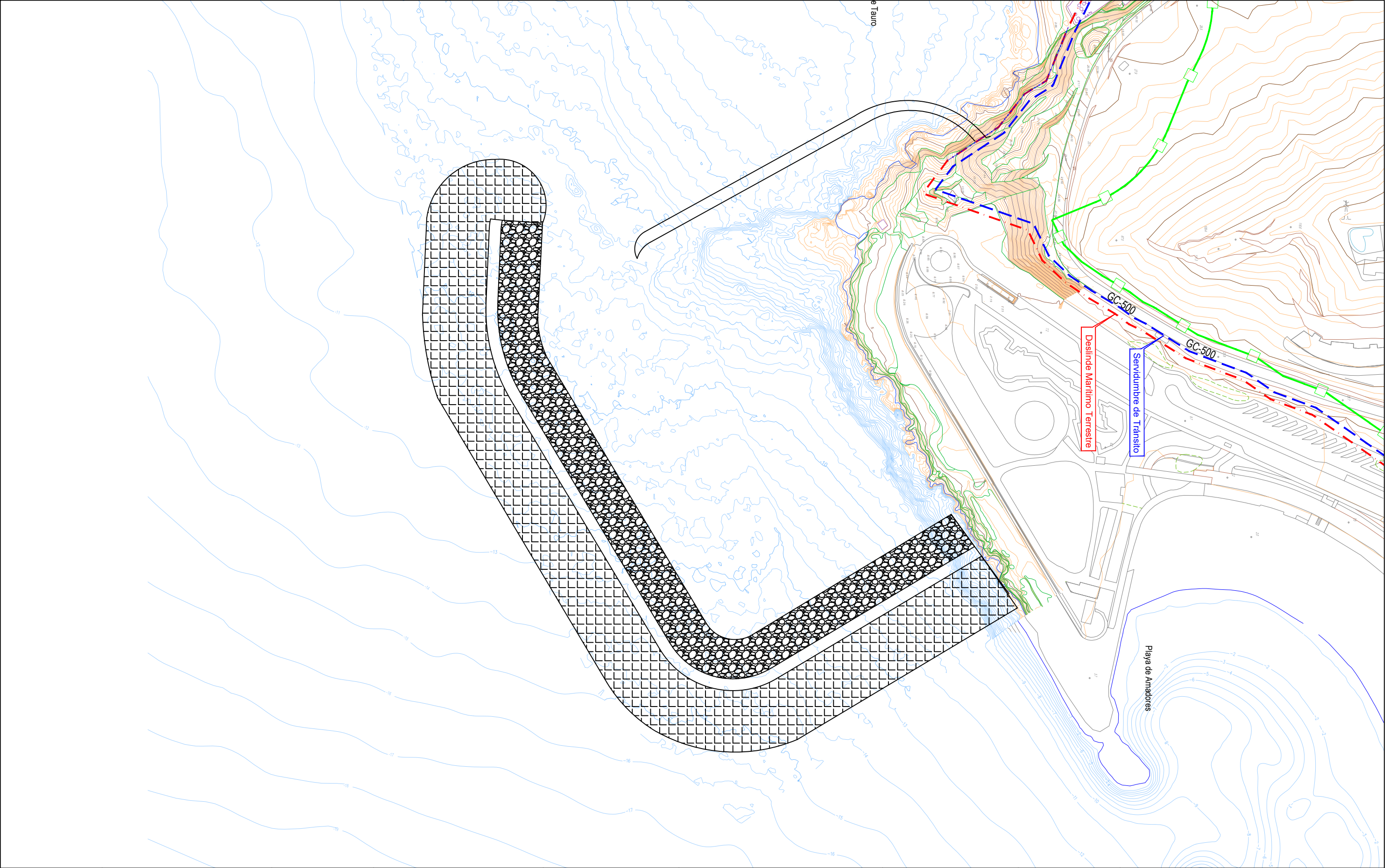
— Superficie de la Z.E.C. (ES 7010017) "Franja Marina de Mogán" (33_GC).
* Superficie total= 29,993 Ha. (299,930,000 m.²).


— Limite del Deslinde Marítimo Terrestre.

— Limite de Servidumbre de Protección (20/100 m).


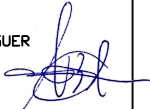
— Limite del Ámbito Específico del Documento de Aprobación Inicial del Plan Territorial Especial de Tauro.

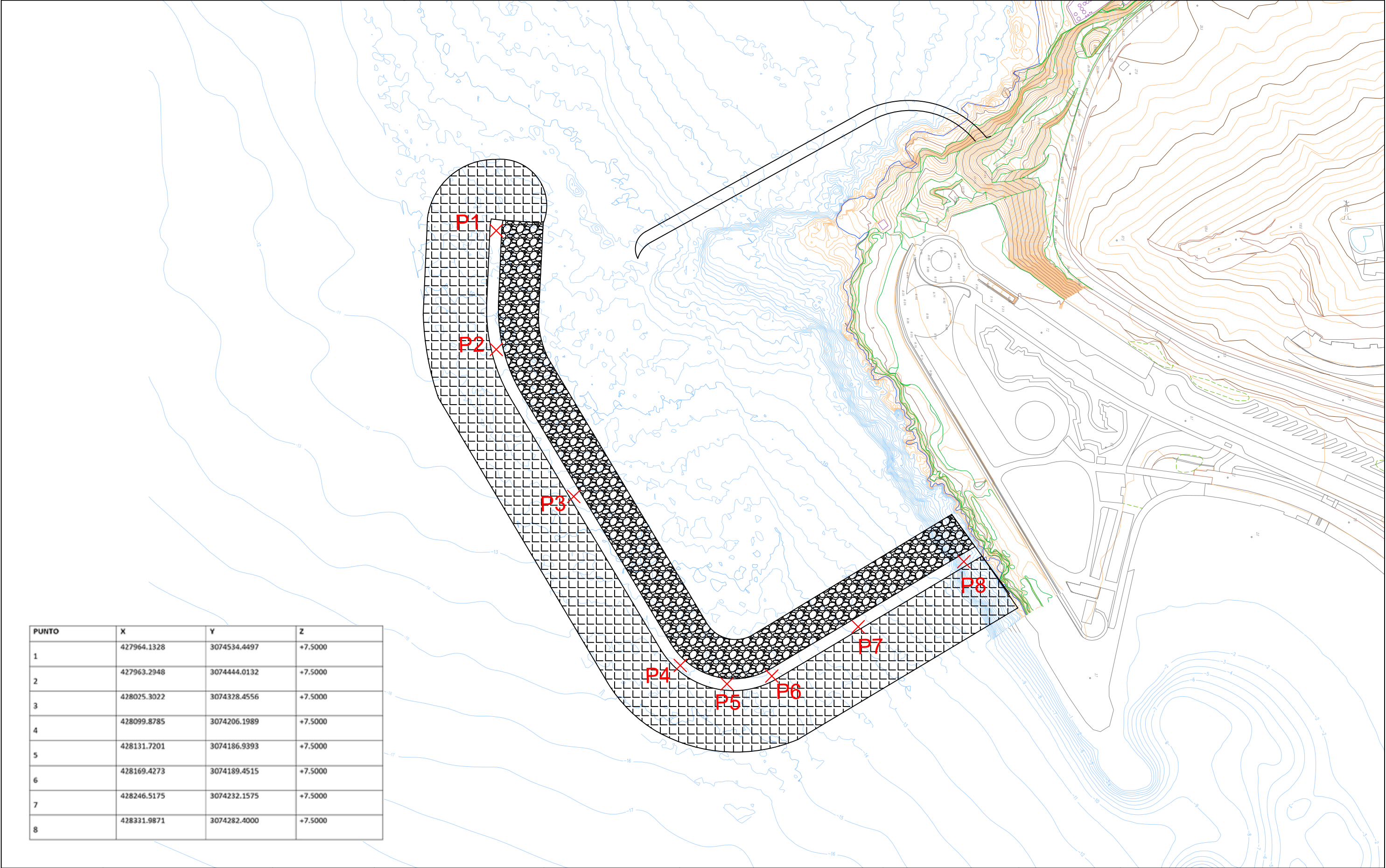
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TÍTULO DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE TAURO	TERMINO MUNICIPAL MOGAN	TÍTULO DEL PLANO MAPA GEOLOGICO	AUTOR NICOLAS BELENGUER NAVARRO 	ESCALA 1/300	FECHA JUNIO 2019		PLANO N 4
				PROVINCIA LAS PALMAS						




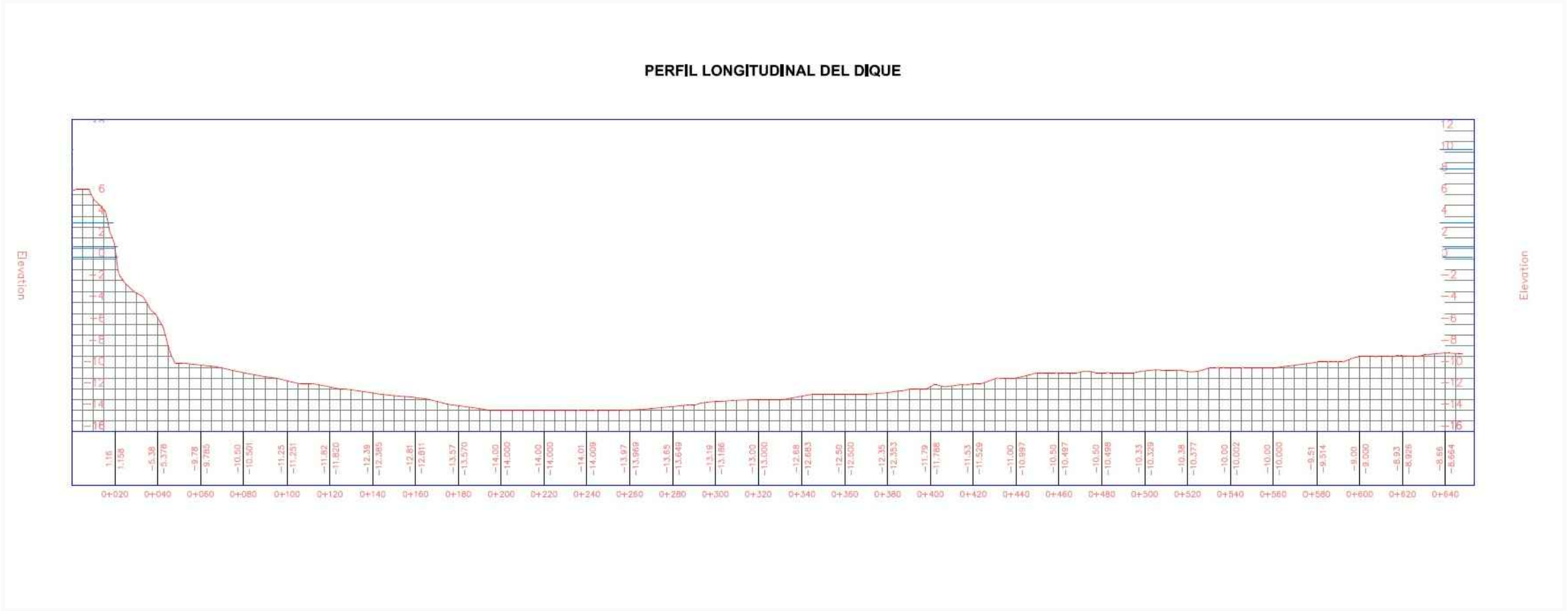
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE TAURO	TERMINO MUNICIPAL MOGAN	TITULO DEL PLANO PLANTA GENERAL	AUTOR NICOLAS BELENGUER NAVARRO 	ESCALA 1/2500	FECHA JUNIO 2019		PLANO N 5
				PROVINCIA LAS PALMAS						



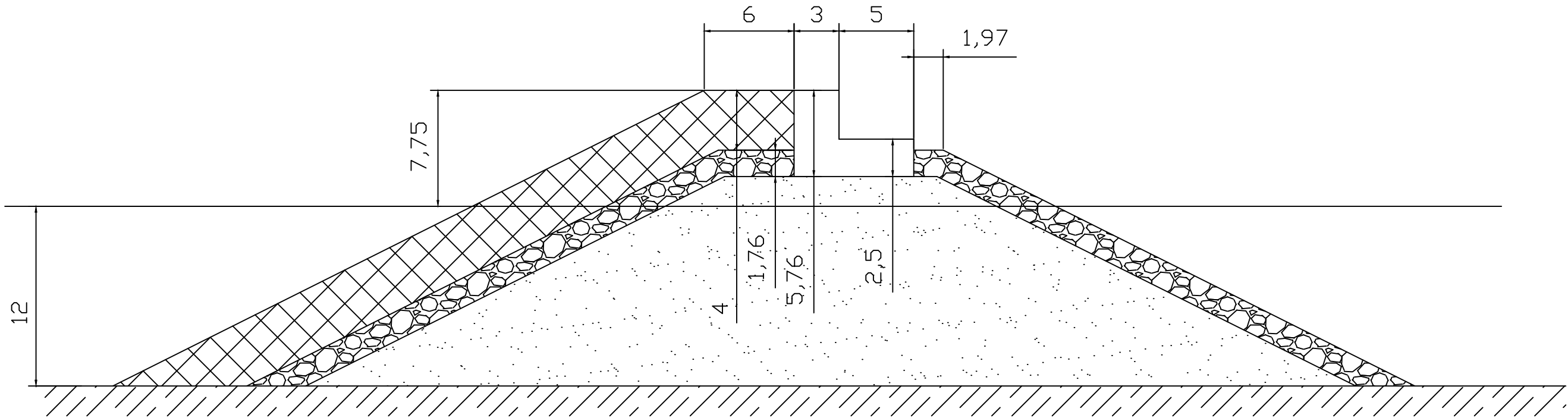
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE TAURO	TERMINO MUNICIPAL MOGAN	TITULO DEL PLANO PLANTA GENERAL CON ORTOFOTO	AUTOR NICOLAS BELENGUER NAVARRO 	ESCALA 1/1500	FECHA JUNIO 2019		PLANO N 6
				PROVINCIA LAS PALMAS						


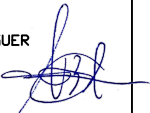


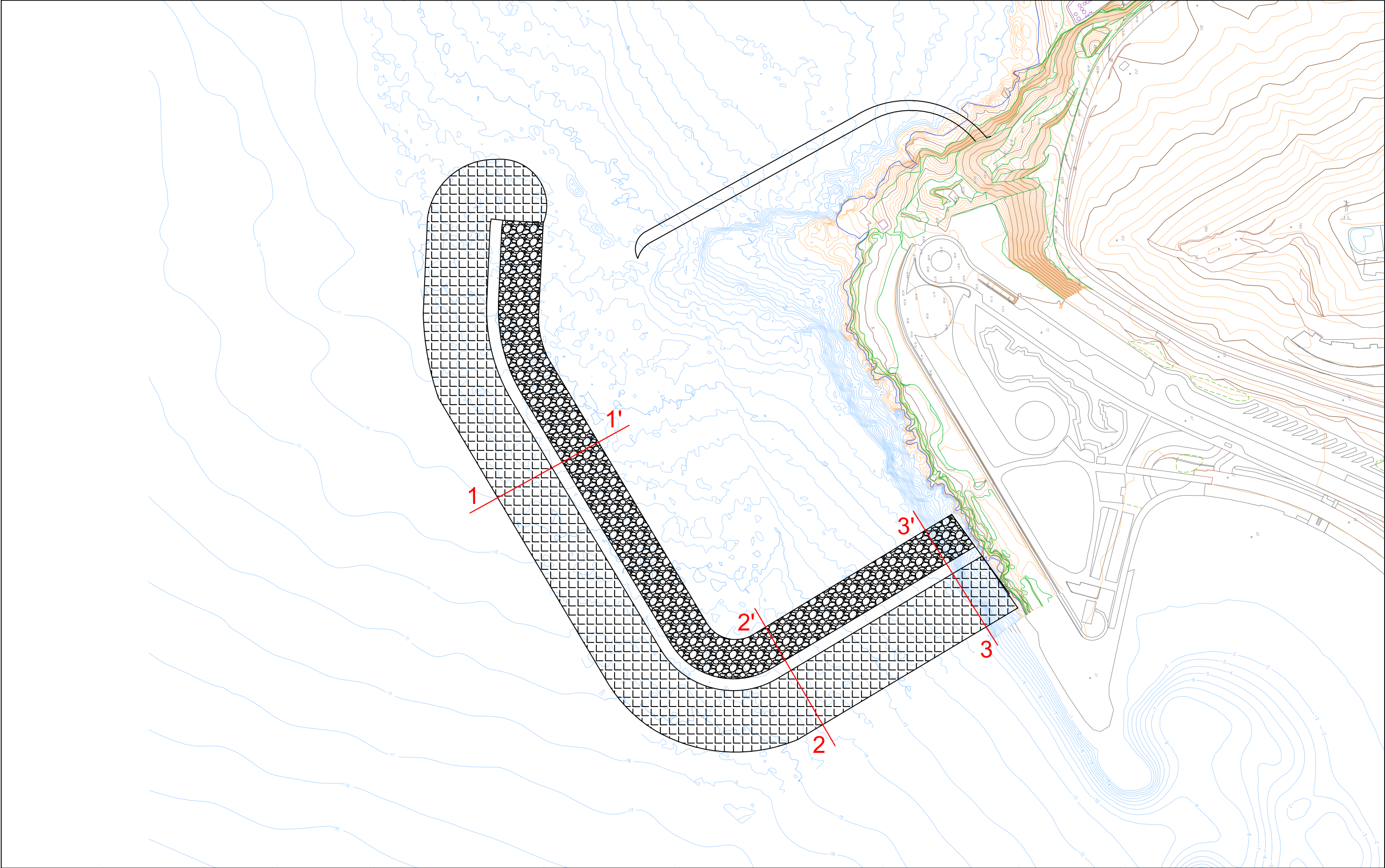
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO	TERMINO MUNICIPAL	TITULO DEL PLANO REPLANTEO	AUTOR NICOLAS BELENGUER NAVARRO	ESCALA 1/2500	FECHA JUNIO 2019		PLANO N 7
			DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE TAURO	MOGAN						
				PROVINCIA LAS PALMAS						




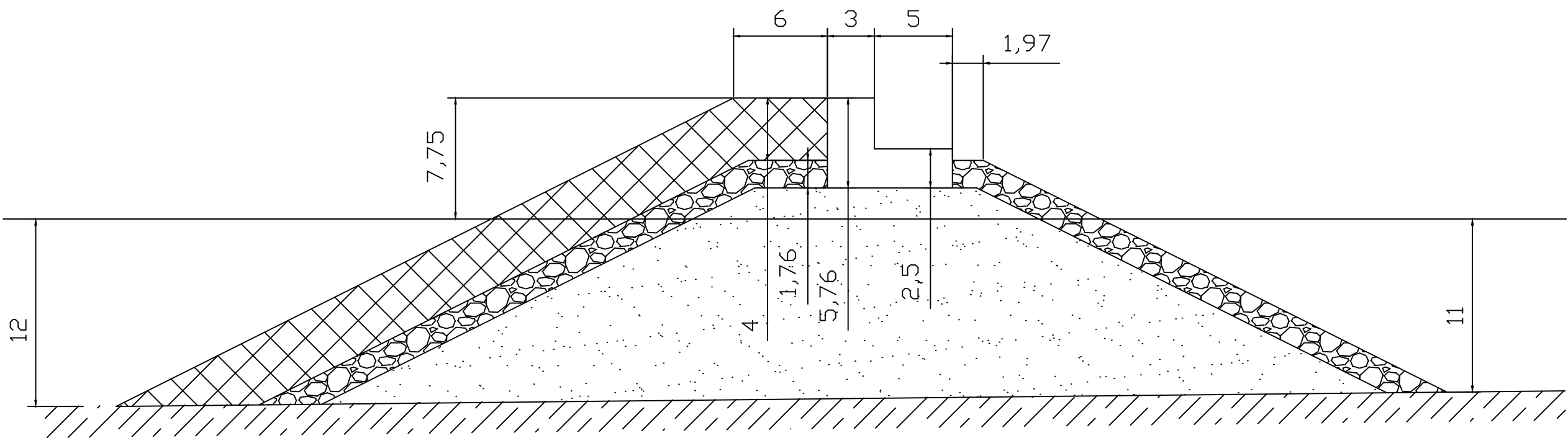
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE TAURO	TERMINO MUNICIPAL MOGAN	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL DEL DIQUE	AUTOR NICOLAS BELENGUER NAVARRO 	ESCALA H: 1/1000 V: 1/200	FECHA JUNIO 2019		PLANO N 8
				PROVINCIA LAS PALMAS						



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE TAURO	TERMINO MUNICIPAL MOGAN	TITULO DEL PLANO SECCION DEL DIQUE	AUTOR NICOLAS BELENGUER NAVARRO 	ESCALA 1/300	FECHA JUNIO 2019		PLANO N 9
				PROVINCIA LAS PALMAS						



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO	TERMINO MUNICIPAL	TITULO DEL PLANO SITUACION DE SECCIONES	AUTOR NICOLAS BELENGUER NAVARRO	ESCALA 1/2500	FECHA JUNIO 2019		PLANO N 10
			DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE TAURO	MOGAN PROVINCIA LAS PALMAS						



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
PROYECTO FIN DE CARRERA

TIPO
PROYECTO
CONSTRUCTIVO

TITULO
DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO
DEPORTIVO DE TAURO

TERMINO MUNICIPAL
MOGAN
PROVINCIA
LAS PALMAS

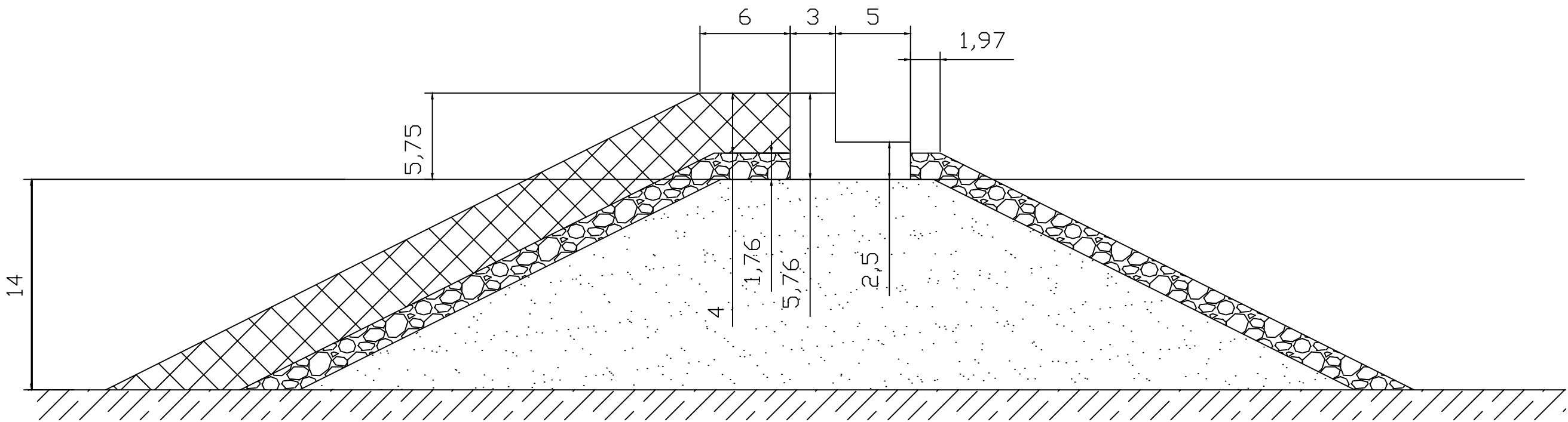
TITULO DEL PLANO
SECCION DEL DIQUE 1


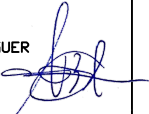
AUTOR
NICOLAS BELENGUER
NAVARRO

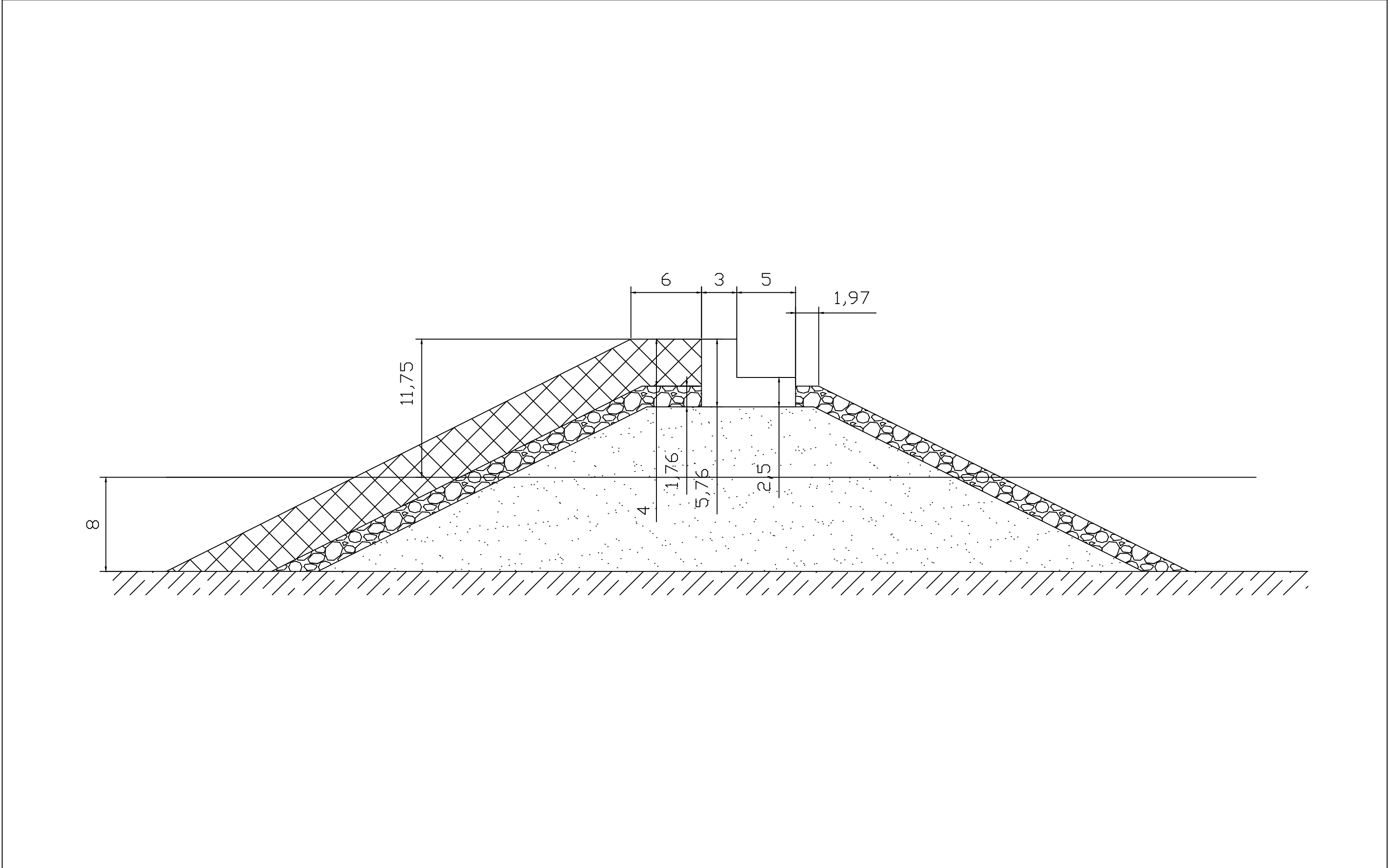
ESCALA
1/300


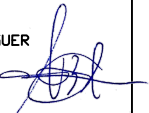
FECHA
JUNIO 2019

PLANO N
11



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE TAURO	TERMINO MUNICIPAL MOGAN	TITULO DEL PLANO SECCION DEL DIQUE 2	AUTOR NICOLAS BELENGUER NAVARRO 	ESCALA 1/300	FECHA JUNIO 2019		PLANO N 12
				PROVINCIA LAS PALMAS						



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO CONSTRUCTIVO	TITULO DIQUE PRINCIPAL DEL NUEVO PUERTO DEPORTIVO DE TAURO	TERMINO MUNICIPAL MOGAN	TITULO DEL PLANO SECCION DEL DIQUE 3	AUTOR NICOLAS BELENGUER NAVARRO 	ESCALA 1/300	FECHA JUNIO 2019		PLANO N 13
				PROVINCIA LAS PALMAS						



DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES



Contenido

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS APLICABLES

- 1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO
- 1.2. LEGISLACIÓN APLICABLE
- 1.3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA
- 1.4. NIVEL DE REFERENCIA Y SISTEMA DE COORDENADAS
- 1.5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- 2.1. ORIGEN DE LOS MATERIALES
- 2.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES
- 2.3. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS
- 2.4. MATERIALES A EMPLEAR EN PEDRAPLENES Y ESCOLLERAS
- 2.5. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES
- 2.6. CEMENTOS
- 2.7. ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS
- 2.8. HORMIGONES
- 2.9. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL
- 2.10. MADERAS
- 2.11. ENCOFRADOS
- 2.12. BALDOSAS
- 2.13. ARENAS
- 2.14. HORMIGÓN MAGRO VIBRADO
- 2.15. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
- 2.16. MÓDULO DE PANTALÁN FLOTANTE

2.17. CORNAMUSAS

2.18. ANILLA DE DESLIZAMIENTO.

2.19. FINGER

2.20. PILOTE GUÍA

2.21. ARMARIO DE SERVICIO

2.22. GEOCOMPUESTO

2.23. BALIZAS Y LUMINARIAS

2.24. TUBOS DE POLIETILENO

2.25. MATERIALES INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

2.26. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

3. EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.1. CONDICIONES GENERALES

3.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS

3.3. ACCESO A LAS OBRAS

3.4. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

3.5. CONDICIONES EN QUE DEBEN COLOCARSE LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

3.6. COMIENZO DEL PLAZO DE LAS OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJOS

3.7. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

3.8. LIMPIEZA DE LA OBRA

3.9. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

3.10. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

3.11. TRABAJOS NOCTURNOS

3.12. TRABAJOS INÚTILES Y DEFECTUOSOS

3.13. TRABAJOS NO AUTORIZADOS

3.14. UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

3.15. MODIFICACIONES DE OBRA



3.16. EXCAVACIONES EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO

3.17. SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN

3.18. DRAGADOS

3.19. TODO-UNO DE CANTERA SELECCIONADO

3.20. VERTIDO DE ESCOLLERAS

3.21. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

3.22. TRANSPORTE DE HORMIGÓN

3.23. VIBRADO DEL HORMIGÓN

3.24. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

3.25. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

3.26. OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

3.27. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

3.28. ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN Y PRUEBAS DE LA OBRA

3.29. ARMADURAS

3.30. BLOQUES DE HORMIGÓN

3.31. COLOCACIÓN DE BLOQUES

3.32. DEMOLICIONES

3.33. EJECUCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA

3.34. COLOCACIÓN Y SUJECCIÓN DE LOS PILOTES HINCADOS

3.35. COLOCACIÓN Y SUJECCIÓN DE LOS PANTALANES

3.36. COLOCACIÓN DEL GEOTEXTIL

3.37. EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS

3.38. SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO

3.39. REDES ELÉCTRICAS Y DE ALUMBRADO

3.40. BARRIDO DE SUPERFICIES EN ÁREAS DE NAVEGACIÓN

3.41. BALIZAMIENTO DE LA OBRA

4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN

4.2. SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO

4.3. ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

4.4. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

4.5. OBRAS DEFECTUOSAS

4.6. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS E INCOMPLETAS

4.7. OBRAS EN EXCESO

4.8. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS

4.9. TRANSPORTES

4.10. REPLANTEOS

4.11. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

4.12. MEDIOS AUXILIARES

4.13. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.14. MEDICIÓN Y ABONO DE EXCAVACIONES

4.15. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS DRAGADOS

4.16. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS ESCOLLERAS

4.17. MEDICIÓN Y ABONO DEL ENRASE DE BANQUETA

4.18. MEDICIÓN Y ABONO DEL RELLENO SELECCIONADO

4.19. MEDICIÓN Y ABONO DEL HORMIGÓN EN BLOQUES

4.20. MEDICIÓN Y ABONO DE HORMIGONES

4.21. MEDICIÓN Y ABONO LA COLOCACIÓN DE BLOQUES

4.22. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS ARMADURAS

4.23. MEDICIÓN Y ABONO DEL PAVIMENTO DE HORMIGÓN

4.24. MEDICIÓN Y ABONO DEL GEOTEXTIL

4.25. MEDICIÓN Y ABONO DE ZAHORRA



4.26. MEDICIÓN Y ABONO DEL ADOQUINADO

4.27. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS PILOTES HINCADOS

4.28. MEDICIÓN Y ABONO DE LOS PANTALANES

4.29. MEDICIÓN Y ABONO DE TUBERÍAS Y CANALIZACIONES

4.30. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES QUE INTEGRAN LAS REDES DE ELECTRICIDAD Y
ALUMBRADO

4.31. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS BALIZAS Y LUMINARIAS

5.19. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS

5.20. INTERFERENCIA CON LA NAVEGACIÓN

5.21. SERVICIOS AFECTADOS

5.22. INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES

5.23. RETIRADA DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

5.24. OBLIGACIONES GENERALES

5.25. PERSONAL TÉCNICO AFECTO A LAS OBRAS

5.26. SUBCONTRATACIÓN

5.27. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

5.28. PERMISOS Y LICENCIAS

5.29. ENSAYOS

5.30. CÁLCULOS DE OBRA

5.31. REVISIÓN DE PRECIOS

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

5.2. MODIFICACIONES DEL PROYECTO

5.3. RECEPCIÓN

5.4. PLAZO DE GARANTÍA

5.5. CERTIFICACIÓN FINAL DE LAS OBRAS

5.6. INFORME SOBRE EL ESTADO DE LAS OBRAS

5.7. LIQUIDACIÓN DE LA OBRA

5.8. LIBRO DE ÓRDENES

5.9. EQUIPOS Y MAQUINARIA

5.10. MATERIALES

5.11. ACOPIOS

5.12. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.13. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

5.14. VIGILANCIA DE LAS OBRAS

5.15. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

5.16. MEDIDAS DE SEGURIDAD

5.17. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL

5.18. SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA



1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS APLICABLES

1.1. OBJETO DE ESTE PLIEGO

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos que deben cumplir las obras del Proyecto.

Este Pliego contiene, además de la descripción general y localización de las obras:

- Las condiciones que han de cumplir los materiales y su mano de obra.
 - Las condiciones en que se deben ejecutar las obras.
 - Las instrucciones para la medición y abono de las unidades de obra.
 - Los pliegos, instrucciones, reglamentos y normas de carácter general aplicables a la obra.
 - Los documentos a manejar, redactar, presentar y/o aprobar y los plazos en que deben realizarse las operaciones.
 - Las aportaciones a realizar y los gastos comprendidos en los precios de las unidades de obra.
- El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es por tanto la norma y guía que debe seguir el Contratista en todo momento.

1.2. LEGISLACIÓN APLICABLE

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente Documento para los materiales o la ejecución de las obras.

· “Normas y Condiciones Generales para la Contratación de Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias, ORDEN FOM/4247/2006 de 28 de diciembre” y para todo lo no especificado en las mismas:

· Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público (BOE de 31 de octubre de 2007), con las modificaciones introducidas por la LEY 14/00, de 29 de diciembre, LEY 24/01, de 27 de

diciembre; ORDEN HAC 737/02, de 2 de abril ; LEY 44/02, de 22 de noviembre; LEY 53/02, de 30 de diciembre; LEY 13/03, de 23 de mayo; LEY 62/03, de 30 de diciembre; ORDEN HAC/429/04, de 13 de febrero; LEY 3/04, de 29 de diciembre; REAL DECRETO-LEY 5/05, de 11 de marzo; ORDEN EHA/4110/05, de 29 de diciembre; LEY 5/06, de 10 de abril; LEY 42/06, de 28 de diciembre.

· Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970.

· Ley 27/92 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, modificada por la LEY 13/96, de 30 de diciembre; LEY 62/97, de 26 de diciembre; LEY 50/98, de 30 de diciembre; REAL DECRETO LEY 4/00, de 23 de junio; LEY 14/00, de 29 de diciembre; LEY 24/01, de 27 de diciembre; LEY 53/02, de 30 de diciembre, LEY 10/03, de 20 de mayo; LEY 48/03, de 26 de noviembre; LEY 62/03, de 30 de diciembre.

· Normas Tecnológicas de edificación del MOPU.

· Instrucción de Hormigón Estructural E.H.E. 08 RD 1247/2008 de 18 de julio

· Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03. R.D. 1797/2003 de 26 de diciembre.

· Recomendaciones para Obras Marítimas (ROM 0.2-90, ROM 0.5-94, ROM 4.1-94, ROM 0.3-91, ROM 0.4-95).

· Recomendaciones internacionales para el cálculo y ejecución de las obras de hormigón, 1970, del Comité Europeo del Hormigón (CEB) y Federación Internacional del Pretensado (F.I.P.), publicadas por el Instituto Eduardo Torroja.

· Norma de construcción sismoresistente (NCSE-02). Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

· Código Técnico de la Edificación CTE-DB-SE EA. Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero.

· Normas UNE, Normas EN, Normas MV, Normas NT y Normas NLT, DIN

para los aceros.

· Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), de 6 de febrero del 1976, con las modificaciones introducidas por la O.M. de 31/07/86; O.C. 293/86T de 23 de diciembre de 1986; O.C. 295/87T de 6/8/87; O.M. de 21/1/88; O.M. de 8/5/89; O.M. de 28/9/89; O.C. 325/97T de 30/12/97; O.M. de 27/12/99; O.M. de 28/12/99; O.C. 326/00; O.C. 5/2001; O.M. de 13/02/02; Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo; O.C. 10/2002; Orden FOM/891/2004 de 1



de marzo.

- Norma 6.1– IC sobre Secciones de Firme, aprobada por la ORDEN FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.
- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo.
- Norma SIS-055900- Grados de herrumbre en superficies de acero 1967 y grados de preparación de estas superficies para la aplicación de pintura anticorrosivo.
- Norma SIS-185111 Escala europea de grados de corrosión para pinturas anticorrosivas.
- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias.
- Reglamentos y Ordenes en vigor sobre Seguridad e Higiene del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas.

Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes Pliegos, Instrucciones y Normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

En cualquier caso, se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

1.3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, sean de Proyecto o complementarios, que se entregan al Contratista, tendrán un valor contractual o simplemente informativo.

Documentos contractuales

Solamente tendrán carácter contractual los documentos a que les atribuya tal carácter la Ley de

Contratos del Sector Público (L.C.S.P.).

En particular:

- Pliego de Condiciones, en adelante, P.C.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en adelante, PPTP
- Los documentos del Proyecto que obligan al contratista en la ejecución de la obra.
- Plazos establecidos.

Una copia autorizada de los documentos contractuales del Proyecto deberá ser conservada por el Contratista en la oficina de obra.

Documentos informativos

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, vertederos, ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en los Anejos a la Memoria, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministra y, en consecuencia, deben tomarse como complementos de la información que el Contratista debe conseguir directamente y con sus propios medios.

El Contratista será responsable del resultado de la información conseguida. Por tanto, los errores que se deriven de la misma o de su defecto en la consecución de datos, y que afecten a la oferta, contrato, planeamiento y ejecución de las obras, no serán objeto de reclamación.



1.4. NIVEL DE REFERENCIA Y SISTEMA DE COORDENADAS

El nivel absoluto de referencia de cotas es el Cero Hidrográfico, coincidente con la Bajamar Viva Equinoccial.

La Autoridad Portuaria entregará al adjudicatario una referencia del mismo próxima a la obra.

El sistema de coordenadas que aparece en los planos es en ejes locales referenciados al sistema U.T.M. (Universal Transversa Mercador, Elipsoide Internacional Hay Ford). Se facilitarán al adjudicatario las coordenadas de los vértices de la red topográfica de control del Puerto próximos a la obra.

1.5.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

El presente Proyecto propone un proyecto de construcción dique principal del nuevo puerto deportivo en Tauro, Gran Canaria.

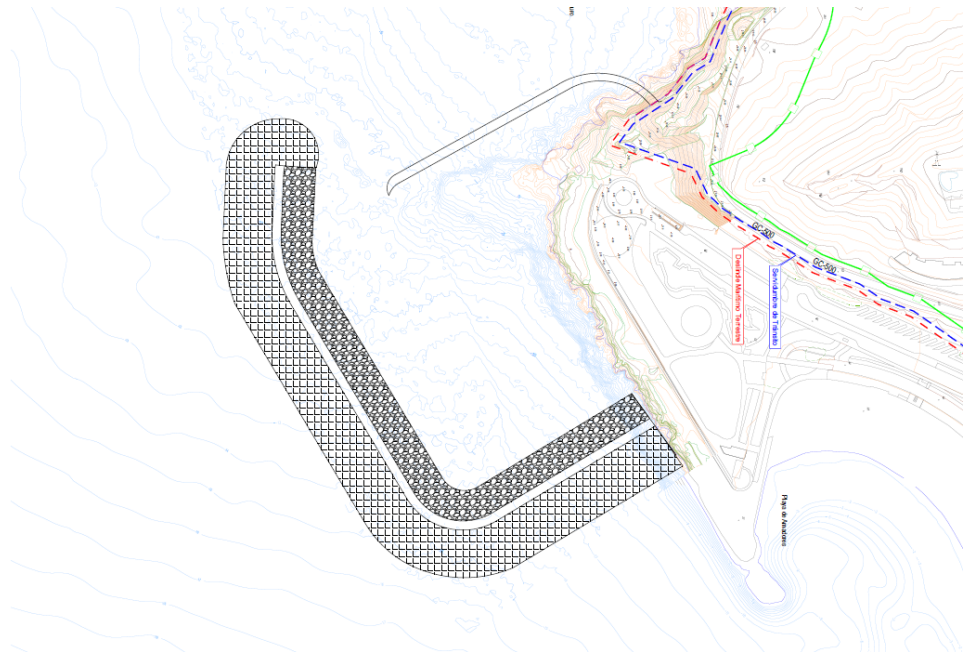


Figura 1. Proyecto de nuevo puerto deportivo en Tauro, Gran Canaria.

Los distintos espacios en que se divide el área terrestre constituyen conjuntos claramente diferenciados para proporcionar al puerto zonas destinadas a cada requisito de funcionalidad.

La cota de coronación más alta del dique es la cota +7.75m sobre el cero del puerto.

El dique es un dique en talud formado por sucesivos mantos de bloques de hormigón y escollera hasta llegar al núcleo. Por detrás de ellos se ejecuta un espaldón.

Sección dique

CAPA	MATERIAL	PESO	DIÁMETRO NOMINAL	ESPESOR
Manto principal	Cubos de hormigón	18,4 ton	2 m	4 m
Manto secundario	Escollera clasificada	1,84 ton	0,88 m	1,76 m
Núcleo	Todo uno de cantera (sin finos)	1 – 100 Kg.		

El dique principal se corresponde con un dique en talud. El talud 2H:1V es para el manto exterior, y el interior vertical.

El núcleo estará formado por: Todo uno de cantera sin finos. 1<En(Kg)<100, pudiendo tener como máximo un 10% de material inferior a 1 Kg. y un 5% de material superior a 100 Kg.

2. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES



2.1. ORIGEN DE LOS MATERIALES

2.1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA.

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que, de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por otros.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y, que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

2.1.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD.

Los documentos contractuales indicarán las clases y empleo de los materiales de cuyo suministro se encargará directamente la Propiedad, así como las condiciones económicas de dicho suministro.

Se especificará el lugar y forma en que ha de realizarse la entrega al Contratista de los materiales especificados.

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga la Propiedad, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

2.1.3. YACIMIENTOS Y CANTERAS.

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en el que el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar a toda costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de extracción de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por la Dirección de Obra. Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el contratista a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. La Propiedad podrá proporcionar a los concursantes o contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

2.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

2.2.1. CONDICIONES GENERALES.

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo 11 y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

2.2.2. NORMAS OFICIALES.

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales



establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

2.2.3. EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES.

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescribe el Programa de Control de Calidad y, en su caso, el Director de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa al Director de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar posteriormente a los ensayos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, El Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra sin que por este motivo sean abonados más que por el valor del material a que puedan sustituir.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales, según se especifica se realizará en los talleres o lugares de preparación.

2.3. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS.

2.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar. Su clasificación se especifica en el Apartado 2.3.3.3.

2.3.2. ORIGEN DE LOS MATERIALES.

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de la Obra.

2.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes: Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

2.3.3.1. Suelos inadecuados.

Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

2.3.3.2. Suelos tolerables

No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P.



> (0,6 LL - 99).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Prócoro normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

2.3.3.3. Suelos adecuados.

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) del peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Pretor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm³).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1 %).

2.3.3.4. Suelos seleccionados.

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL < 30) y su índice de plasticidad menor de diez (IPE < 10).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 NLT-152/72.

2.3.3.5. Tierra vegetal.

Será de textura ligera o media, con un PH de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm, ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

En cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

2.3.4. MATERIAL FILTRANTE

Se definen como capas filtrantes aquéllas que, debido a su granulometría, permite el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización. Serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera, grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, el cernido pondera acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junta al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguientes, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo de árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).



- Coeficiente de uniformidad $D_{60}/D_{10} < 4$
- El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).
- El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles. Según la Norma NI-T-1 49/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

2.3.5. CONTROL DE CALIDAD.

2.3.5.1. Control de Calidad en materiales para terraplenes y rellenos.

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 2.3.3 del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente - Cada 1.500 m³ a colocar en obra

2.3.5.2. Control de Calidad en materiales para capas filtrantes.

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en el Artículo 2.3.5 del Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán, sobre una muestra representativa, como mínimo, con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cada 200 metros lineales de zanja
- Cada 500 m³ a colocar en obra

2.4. MATERIALES A EMPLEAR EN PEDRAPLENES Y ESCOLLERAS

2.4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

El material destinado a la formación de terraplenes o escolleras deberá tener la tenacidad necesaria para que no se fracturen ni disgreguen durante los procesos de transporte, colocación y compactación. No deberán ser heladizas, friables ni alterables por los agentes atmosféricos.

2.4.2. CALIDAD DE LA ROCA.

Para su empleo en terraplenes y escolleras las rocas se clasifican en los siguientes grupos: Rocas adecuadas, rocas inadecuadas, rocas que requieren estudio especial.

2.4.2.1. Rocas adecuadas.

Se podrán utilizar los materiales pétreos procedentes de las siguientes rocas, siempre que sean sanas, compactas y resistentes:

- Granitos, granodioritas y sienitas.
- Aplitos, pórfidos y porfiristas.
- Gabros.
- Diabasas, otitis y lamprófidos.
- Ríolitas y dacitas.
- Andesitas, basaltos y limburgitas.
- Cuarzitas y mármoles.
- Calizas y dolomías.
- Areniscas, conglomerados y brechas.



2.4.2.2. Rocas inadecuadas.

No se podrán utilizar los materiales procedentes de las rocas siguientes:

- Serpentina.
- Tobas volcánicas y rocas volcánicas piroclásticas.
- Micacitas y illitas.
- Anhidrita, yeso y rocas solubles.
- Tobas calcáreas y caliches.
- Arcosas y limonitas.
- Las rocas que se desintegren espontáneamente al estar expuestas a la intemperie o que, al ser compactadas, sufran una trituración importante o adquieran una consistencia terrosa.

2.4.2.3. Rocas que requieren un estudio especial.

Pertenecen a este grupo todas las rocas no incluíbles en ninguno de los dos anteriores. En especial, están incluídas en él las siguientes rocas:

- Peridotitas, traquitas, fonolitas.
- Aglomerados y conglomerados volcánicos.
- Gneis, esquistos y pizarras.
- Migmatitas, coreanas, anfíbolitas y grauvacas.
- Carniolas, margo calizas y margas.
- Argelitas.
- Nacimos, molasas, sanitas rodenos.

2.4.3. FORMA DE LAS PARTÍCULAS.

Salvo autorización expresa del Director de Obra, el contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas

de forma inadecuada aquéllas en que se verifique: $(L+G)/2E > 3$ siendo:

L = longitud: separación máxima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.

G = grosor: diámetro del agujero circular mínimo que puede ser atravesado por la partícula.

E = espesor: separación mínima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.

Los valores de L, G y E se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres direcciones perpendiculares entre sí.

2.4.4. GRANULOMETRÍA.

2.4.4.1. Terraplenes.

El material deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El tamaño máximo no será superior a dos tercios ($2/3$) del espesor de la tongada compactada.
- El contenido en peso de partículas que pasen por el cedazo 25 UNE será inferior al treinta por ciento (30%).
- El contenido en peso de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por ciento (10%).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material.

Además de cumplir las anteriores condiciones, la curva granulométrica total se ajustará al siguiente huso, en el que D es el tamaño máximo del material:



No obstante, a la vista de la información obtenida durante la puesta a punto del método de trabajo el Director podrá modificar dicho huso, adaptándolo a las características del material y al proceso de ejecución.

2.4.4.2. Escolleras.

A menos que en los Planos de Proyecto se especifique otra solución, las escolleras naturales a emplear en la construcción de las obras se clasifican en tres (3) categorías de acuerdo con el peso y características de sus cantos y con los lugares de colocación en obra, que deberán de ser precisamente los que para cada peso se indican en los planos y en los artículos correspondientes del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

- **Todo uno de cantera.**

Estará constituido por material de detritus de cantera tosco, limpio (<10% de finos) y de forma irregular con un máximo de un 25% en peso inferior a 1 Kg. y también de un 10% superior a 1000 Kg.

Junto a la escollera clasificada de la capa inmediatamente superior y en una distancia inferior a un (1) metro se dispondrá un todo uno seleccionado con cantos de peso comprendido entre 1/10 y 1/20 del peso de la escollera clasificada.

- **Escollera clasificada de 630 Kg.** colocada en el manto secundario del contradique.

Cumplirá con la siguiente granulometría:

Tamiz	% que pasa
D	90-100
D/14	45-60
D/16	25-45
D/64	15-35

Peso igual o inferior a 1500 Kg 85%

Peso igual o inferior a 500 Kg 50%

Peso inferior a 400 Kg15%

- **Escollera clasificada de 360 Kg.** En la segunda capa del manto secundario del dique.

Cumplirá con la siguiente granulometría:

Peso igual o inferior a 360 Kg 85%

Peso inferior a 150 Kg15%

Se reservarán los tamaños menores para la parte superior del cimientto.

2.4.5. Piedra para escolleras.

Los cantos que han de constituir la escollera natural serán de roca adecuada según el apartado 2.4.2.

Su peso específico no será inferior a dos mil seiscientos (2.600) kilogramos por metro cúbico y su carga de rotura no bajará de mil quinientos (1.500) kilopondios por centímetro cuadrado.

Toda la piedra para escolleras de cualquier categoría y sin clasificar que se emplee en obra ha de ser sana, compacta, dura, áspera y duradera. Ha de ser resistente a la descomposición y desintegración bajo la acción del agua del mar y de las alternativas de humedad y sequedad, o helada y deshielo a que puede estar sometida.

La piedra ha de estar libre de grietas, planos de debilidad y fisuras producidas por las voladuras y



otros defectos que la hagan inaceptable o que pudieran contribuir, a juicio de la Dirección de Obra, a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación en obra o exposición al oleaje y a la intemperie.

Todos los cantos que constituyen las escolleras de las distintas categorías serán de forma angulosa, y su dimensión mínima no será menos de una tercera parte de su dimensión mayor rechazándose las losas planas y las lajas delgadas. No se admitirá más de un dos por ciento (2 %) en peso de la piedra limpia pequeña que puede ser necesaria para las operaciones de carga y transporte de las escolleras.

El Contratista, a su costa, efectuará en un Laboratorio Oficial los siguientes ensayos físicos de la piedra que proponga, previamente a su utilización en obra:

- a. Peso específico de árido seco en aire (UNE-7083-ASTM-C-127). b. Peso específico aparente saturado.
- c. Peso específico real.
- d. Absorción de agua (ASTM-697).
- e. Estabilidad frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-7136).
- f. Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/72) (ASTM-C127).
- g. Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 1 10°C y saturadas (UNE-7242) (ACI-301) (ASTM-C170). h. Contenido en sulfuros (GONIA).
- i. Contenido de carbonatos (NI-T-116).
- j. Inmersión: Se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados (15°C) de temperatura durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente se realizará sobre estas muestras el ensayo de desgaste de Los Ángeles.

El Contratista quedará también obligado a presentar un informe geológico de la cantera en el que se determine la clasificación geológica de la piedra y si las fisuras, vetas, planos de rotura u otros planos de poca resistencia están espaciados a suficiente distancia para poder obtener cantos de las escolleras del peso que se ha indicado en este artículo 2.4.4.

La piedra que haya de emplearse se aceptará después de que se haya comprobado su calidad en la forma indicada, a satisfacción de la Dirección de Obra. Todas las pruebas adicionales de la piedra que se

juzguen necesarias durante la marcha de los trabajos serán efectuadas por el Contratista a su costa.

La piedra será inspeccionada por el Contratista en la cantera antes de su envío, así como en el lugar de trabajo antes de su colocación en obra. La aprobación preliminar de la cantera o de las muestras presentadas no significará la renuncia al derecho que tiene la Dirección de Obra a rechazar cualquier tipo de piedra que no reúna las condiciones requeridas.

Si durante la ejecución de los trabajos, el Contratista propone el empleo de piedra procedente de una cantera diferente a la cantera o canteras previamente aprobadas, su aceptación estará sujeta a la autorización de la Dirección de Obra y se basará en el informe y ensayos antes indicados. Tales pruebas serán a costa del Contratista y los resultados de las mismas con muestras se presentarán a la Dirección de Obra por lo menos quince (15) días antes del transporte de la piedra a pie de obra.

La piedra rechazada por la Dirección de Obra, que no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego, será retirada por el Contratista rápidamente, no volverá a la obra y será satisfactoriamente reemplazada. Si el Contratista no lo efectúa o se demorase en quitar o reemplazar la piedra rechazada, podrá efectuarlo la Propiedad, descontando los gastos que se ocasionen de las cantidades que haya de abonar al Contratista.

2.4.6. CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente
- Cada 1000 m³ colocados en obra

Por otra parte, se controlará con la frecuencia que la Dirección de Obra estime conveniente, que los acopios efectuados en cantera u obra son del peso correspondiente a su categoría., para ello la Dirección de Obra elegirá diez (10) piedras del acopio, hallándose el peso de cada una de ellas.



Se admitirá la partida cuando los pesos del canto no sean inferiores en un 10% a lo especificado en los planos de Proyecto, en tal cantidad que supere al 20% de los cantos contrastados.

2.5. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

2.5.1. CARACTERÍSTICAS.

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 6º de la “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armada” de la EHE-98, siendo, asimismo obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO₄, igual o inferior a un gramo por litro (1 g/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.m.)
- Ion cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 g/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.m.) para los hormigones pretensados; a seis gramos por litro (6 g/l) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.m.) para los hormigones armados y a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

2.5.2. EMPLEO DE AGUA CALIENTE.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento durante el amasado no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

2.5.3. CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en la Instrucción EHE-98.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (DNI 7.13 1).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos, y siempre



que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados sin apelación posible ni derecha a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática con la periodicidad de treinta (30) días dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo, o cuando se produzcan tormentas o lluvias que dejen en el agua partículas en suspensión.

En cualquier caso, los defectos derivados por el empleo, en la fabricación o curado de los hormigones, de aguas que no cumplan los requisitos exigidos, serán de la responsabilidad del Contratista.

2.6. CEMENTOS

2.6.1. DEFINICIÓN.

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

2.6.2. CONDICIONES GENERALES.

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos” (RC-88) y el Artículo de la Instrucción EHE-98, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

2.6.3. TIPOS DE CEMENTO.

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta este Pliego de las especificadas en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento” (RC-88), son:

- Pórtland Normal
- Siderúrgico tipos S-11 y S-111

- Puzolánico PUZ - 11
- Portland resistente a yesos P-Y

La resistencia de éstos no será menor de trescientos cincuenta kilos por centímetro cuadrado (350 kg/cm^2) para cualquier tipo. Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC-88 con las modificaciones indicadas más adelante.

2.6.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.

El cemento se transportará y almacenará a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc. que estime necesarias el Director de Obra, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, comprobará, como mínimo una vez al mes y previo aviso a la Dirección de Obra, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.



Si la Dirección de Obra autoriza el empleo de conglomerantes hidráulicos en sacos, los almacenes serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

2.6.5. RECEPCIÓN.

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-88) con las siguientes modificaciones:

1. La pérdida al fuego de los cementos Portland no será superior al tres por ciento (3%). En el cemento Puzolánico dicha pérdida al fuego deberá ser inferior al cinco por ciento (5%).
2. En los cementos Portland, el residuo insoluble no será superior a uno por ciento (1%). En los cementos Puzolánicos el residuo insoluble será inferior al trece por ciento (13%).
3. En el cemento Puzolánico los tiempos de fraguado serán: Principio:

Después de dos (2) horas

Final: Antes de tres (3) horas contadas a partir del principio del fraguado.

4. En el cemento puzolánico se limitará el calor de hidratación como sigue:

- a. Inferior a setenta calorías por gramo (70 cal/g) a los siete (7) días.
- b. Inferior a ochenta calorías por gramo (80 cal/g) a los veintiocho (28) días.

5. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido de magnesio será inferior al cinco por ciento (5%).
6. En el cemento Puzolánico el contenido de alúmina (Al_2O_3) será superior al seis por ciento (6%).
7. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido férrico (Fe_2O_3) será superior al cuatro por ciento (4%).
8. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido cálcico (CaO), será superior al cuarenta y ocho por ciento (48%).
9. En el cemento Puzolánico el contenido de sílice (SiO_2), será superior al veintidós por ciento (22%).
10. En el cemento Puzolánico, la cantidad de aluminato tricálcico ($3CaO \cdot Al_2O_3$), no debe ser superior al ocho por ciento (8%), con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) medida sobre la muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento.
11. El contenido de cenizas volátiles en el cemento Puzolánico oscilará entre el veinticinco por ciento (25%) y el treinta y cinco (35%) del contenido total de la mezcla.
12. El índice de puzolanidad del cemento Puzolánico se ajustará a la curva de Fratini.
13. Adicionalmente en el cemento Puzolánico la expansión se obtendrá en autoclave y debe ser inferior al coma cinco por ciento (0,5%).
14. En el cemento Puzolánico el contenido de aire en el mortero debe ser inferior al doce por ciento (12%) en volumen.
15. El contenido de aluminato tricálcico (C3A) en los cementos pórtland Normal no será superior al ocho por ciento (8%), medido sobre una muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento, con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) cuando se va a utilizar para confeccionar el hormigón tipo S. Este contenido se limita al 5% en los Cementos Portland Resistente a Yesos.



16.No se permite mezclar un cemento resistente al yeso con cenizas volátiles ni puzolánicas.

17.En los cementos siderúrgicos el contenido de escoria no será mayor del cuarenta por ciento (40%) en peso.

18.El contenido de ion sulfuro (S²⁻) no podrá superar el uno con cinco por ciento (1.5%) en peso.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra podrá variar a su criterio el indicado plazo de tres (3) semanas.

2.6.6. OTROS CEMENTOS.

En caso de existir se definirá las condiciones en las que se deberán emplear otros cementos no mencionados en este Pliego.

2.6.7. CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- A la recepción de cada partida en Obra o en Planta se exigirá al Contratista el Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.
- Cada treinta (30) días si la Dirección de Obra estimara oportuno y se realizarán los siguientes ensayos con cargo al Contratista:

- Un ensayo de principio y fin de fraguado (Apartado 7.3 del RC-88).
- Un ensayo de finura de molido (Apartado 7.1 del RC-88).
- Una inspección ocular.
- Un ensayo de peso específico real (Apartado 7.2 del RC-88).
- Un ensayo de expansión en autoclave (Apartado 7.4 del RC-88)
- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (Apartado 7.6 del RC-88).
- Un ensayo del índice de puzolanidad (Apartado 8.21 del RC-88) en caso de utilizar cementos puzolánicos.

Cuando el hormigón sea suministrado por una Planta, se efectuará la toma de muestras del material bajo la supervisión del Jefe de Control de Calidad del Contratista, el cual procederá al enviar de las mismas al Laboratorio. La Dirección de la Obra asistirá si lo considera necesario.

2.7. ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

2.7.1. ÁRIDOS EN GENERAL.

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el apartado 7.1 de la Instrucción EHE-08, siendo asimismo obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Se entiende por “árido total” (o simplemente “árido” cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM C566).

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se harán por el Contratista y bajo supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarias para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo



de finura se determinarán de acuerdo con NLT- 15 0.

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado 7.2 de la Instrucción EHE-08 y a sus comentarios.

La dimensión mínima de los áridos será de sesenta milímetros (60 mm) para hormigón en masa y cuarenta milímetros (40 mm) para hormigón armado.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado 7.3 de la EHE-08 y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales y reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustará a lo indicado en el apartado 7.4 de la EH-08 y sus comentarios. En particular, los áridos se acopiarán independientemente, según tamaños sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes. En cada uno de estas la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será del cinco por ciento (5%).

2.7.2. ARENA.

Se entiende por “arena” o “árido fino”. El árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2.4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima. El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0), y un milímetro veinticinco centésimas (1,25 mm).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia

característica a los 28 días igual o menor de 300 kp/cm², podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el “Equivalente de arena” definido por la Norma UNE 7324-76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

2.7.3. ÁRIDO GRUESO.

Se entiende por “grava” o “árido grueso”, el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

2.7.4. CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones de los apartados 2.8.1. 2.8.2 y 2.8.3 del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos
- Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

a. Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días:

- Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT- 150).
- Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).

b. Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:

- Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).
- c. Una vez cada dos (2) meses:



- Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).
- d. Una vez cada seis (6) meses
- Un ensayo de contenido de partículas blandos (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.
- Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
- Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
- Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
- Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
- Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).
- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

2.8. HORMIGONES

2.8.1. DEFINICIÓN.

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

2.8.2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS.

Para las obras de estructuras en plantas de tratamiento, obras de fábrica, depósitos, pavimentos, puentes y estructuras en general se utilizarán las siguientes clases de hormigones.

Clase S: Gran capacidad, densidad, durabilidad, para estructuras en contacto con terrenos agresivos, aguas residuales, gases producidos por aguas residuales o vapores. En función de la agresividad se definen dos tipos, S-1 y S-11.

Clase E: Hormigón compacto, duro y de alta durabilidad para utilización en estructuras, soleras y obras en general que no estén en contacto con terrenos agresivos, aguas residuales, vapores producidos por aquéllas o gases. En función de su resistencia se definen cuatro tipos, E-I, E-II, E-III y E-IV.

2.8.4. RESISTENCIA

En el cuadro siguiente se especifica la resistencia característica de cada clase de hormigón, así como su área de utilización, salvo indicación en otro sentido en los Planos.

Clase	Resistencia Característica	Uso
S-I	275	Ambientes con agresividad débil según DIN 4030
S-II	300	Ambientes con agresividad fuerte o muy fuerte según DIN 4030
E-I	125	Hormigón de limpieza, rellenos, camas y otras obras de hormigón en masa
E-II	175	Camas armadas, cunetas y rigolas, aceras, macizos, zapatas, soleras, pilotes y pantallas
E-III	200	Muros excepto los correspondientes al E-IV



E-IV	250	Muros de depósitos, pilares, pilas, vigas, losas, forjados y cubiertas
------	-----	--

2.8.3. DOSIFICACIÓN.

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

Salvo modificación expresa en el P.P.T.P. la cantidad de cemento mínima, será de 360 kg/m³ en los hormigones de Clase S-1 y S-II, en los cuales la granulometría será A/B 20.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0.1 % del peso de cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los Planos del proyecto para cada caso.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3)

probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio fcm de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo fck el valor de la resistencia de proyecto:

CONDICIONES PREVISTAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	VALOR APROXIMADO DE LA RESISTENCIA MEDIA FCM NECESARIA EN LABOR
Medias	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas	$f_{cm} = 1.35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Muy buenas	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

En el caso de que no se alcanzase el valor fcm se procedería a variar la dosificación y se comprobaría de nuevo de igual manera hasta que ese valor fuese alcanzado.

Las condiciones previstas para la ejecución de las obras son “Buenas” de acuerdo con lo indicado en los comentarios al Artículo 67 de la Instrucción EHE-98.

Las condiciones previstas para la ejecución podrán ser modificadas por la Dirección de Obra, debiendo tenerse en cuenta los valores del cuadro anterior.

2.8.5. CONSISTENCIA.

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos salvo modificación expresa en el P.P.T.P., o en artículos de este Pliego será la siguiente:



Clase de hormigón	Asiento en el Cono de Abrams (cm)	Tolerancias (cm)
S	3-9	1
E	3-9	1

2.8.6. HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA.

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la EHE-08.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realice el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del utilizador
- Designación y características del hormigón.. indicando expresamente las siguientes:
- Cantidad y tipo de cemento.
- Tamaño máximo del árido.
- Resistencia característica a compresión.
- Consistencia.

- clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

2.8.7. CONTROL DE CALIDAD.

2.8.7.1. Resistencia del hormigón.

a) Ensayos característicos.

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-08, artículo 68.

b) Ensayos de control.

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-98, artículo 69 para el Nivel Normal.

El Contratista por medio de su departamento de Control de Calidad procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aceptado por la Dirección de Obra, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección.

Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc., serán a cuenta del Contratista.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.



La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41118 “Toma de muestras del hormigón fresco”. Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la manguera.

Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección N, rotura, letras y números de identificación. La Dirección de Obra, al comienzo de los trabajos, definirá, de acuerdo con las características de la obra, la nomenclatura a emplear en cada caso.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada serie para el ensayo de resistencia a la compresión será de seis (6), con objeto de romper una pareja a los siete (7) días y cuatro (4) a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si las probetas restantes deben ser identificadas como resultado global de la serie o la misma debe ser eliminada.

Se efectuará un ensayo de resistencia característica en cada tajo con la periodicidad y sobre los tamaños de muestra que a continuación se detallan:

- Hormigón de limpieza, rellenos y comas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m^3) o dos (2) semanas.
- Hormigón en macizos de anclaje: cinco (5) series de seis (6) probetas cada doscientos metros cúbicos (200 m^3) o una (1) semana.
- Hormigón en zapatas, soleras y muros excepto depósitos- cuatro (4) series de seis (6) probetas

cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.

- Hormigón en muros de depósito: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo dos (2) series por día de hormigonado.
- Hormigón en pilares, pilas, vigas, losas, forjados y cubiertas: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica y día de hormigonado.
- Hormigón en pilotes y micropilotes. una (1) serie de seis (6) probetas cada dos (2) pilotes y mínimo una (1) serie al día.
- Hormigón en pantallas: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m^3) y mínimo una (1) serie al día.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0.65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Artículo 70 de EHE-08.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trata.



2.8.7.2. Consistencia del hormigón.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes en cada tajo:

- Cuatro (4) veces al día y una de ellas en la primera mezcla de cada día
- Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción.
-

2.8.7.3. Relación agua/cemento.

Ensayos de control. Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- Hormigón tipo S: una vez cada 20 m³ o elemento.
- Hormigón tipo E: una vez cada 25 m³ o elemento.

2.9. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

2.9.1 DEFINICIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

2.9.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo o tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068 y UNE 36 065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.9.3 SUMINISTRO

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

2.9.4 ALMACENAMIENTO



Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente

"Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.9.5 RECEPCIÓN

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

2.9.6 MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

2.9.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

2.10. MADERAS

2.10.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA DE OBRA.

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia a. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1 /7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

2.10.2. FORMA Y DIMENSIONES.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera terminada a sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

2.10.3. CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en el presente Pliego.

La madera a utilizar en las distintas partes de la obra deberá contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

**2.11. ENCOFRADOS****2.11.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.**

Se define como encofrado el elemento destinado al relleno “in situ” de hormigones. Puede ser recuperable o perdido entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón. El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

Tipos de encofrado.

- De madera
 - a) Machiembrada
 - b) Tableros fenólicos
 - c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto
- Metálicos

2.11.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

2.11.2.1. De madera.

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón. La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase ISO, según la Norma UNE 56525-72. Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encerrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

2.11.2.2. Metálicos.

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

2.11.3. CONTROL DE RECEPCIÓN.

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

2.12. BALDOSAS**2.12.1. DEFINICIÓN.**



Dentro de esta definición se engloban los pavimentos discontinuos formados por baldosas de piedra y hormigón.

2.12.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

2.12.2.1. Baldosas de piedra.

Las baldosas de piedra deberán ser homogéneas, de grano fino y uniforme, de textura compacta y deberán carecer de grietas, pelos, coqueras, nódulos, zonas meteorizadas y restos orgánicos.

Darán sonido claro al golpearlos con martillo y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La forma y tamaño de los adoquines y, baldosas de piedra queda a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen siempre y, cuando el producto acabado cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

2.12.3. CONTROL DE RECEPCIÓN.

En cada remesa de material que llegue a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificaciones del proyecto y, si se juzga preciso, se realizará muestra para la comprobación de características en laboratorio.

En baldosas de piedra, el peso específico neto, la resistencia a compresión, el coeficiente de desgaste y la resistencia a la intemperie se determinará de acuerdo con las Normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

El control de calidad en baldosas de cemento se llevará de acuerdo con los criterios fijados en el presente Pliego y en las Normas UNE 127001, UNE 127002, UNE 127004, UNE 127005, UNE 127006 y UNE 127007.

En ambos casos se realizarán los ensayos y, comprobaciones indicados en las citadas Normas cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas. La Dirección de Obra podrá exigir en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del

material con objeto de proceder a su aceptación o rechazo.

2.13. ARENAS

2.13.1. DEFINICIÓN.

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

2.13.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen de] machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

2.13.3. CONTROL DE RECEPCIÓN.

Las arenas destinadas a la consecución de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para este.

La instrucción EHE-08 señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos y unas limitaciones en los resultados de los mismos.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite



admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente. El resultado de los ensayos será contrastado por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

2.14. HORMIGÓN MAGRO VIBRADO

2.14.1 DEFINICIÓN

Se define como hormigón magro vibrado la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y aditivos, empleada en capas de base bajo pavimento de hormigón, que se pone en obra con una consistencia tal que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

La ejecución del hormigón magro vibrado incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora.
- Puesta en obra del hormigón.
- Protección y curado del hormigón fresco.

2.14.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo

9.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

2.14.2.1 Cemento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar el tipo y la clase resistente del cemento a emplear, la cual será, salvo justificación en contrario, la 32,5N o la 42,5N. El cemento cumplirá las prescripciones del artículo 2.6 de este Pliego.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezcla de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

El principio de fraguado será según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h).

2.14.2.2 Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 2.5 de este Pliego.

2.14.2.3 Árido

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

En cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, se podrán emplear estos materiales siempre y cuando hayan sido tratados adecuadamente para satisfacer las especificaciones técnicas recogidas en este artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá



fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes de los áridos que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la NLT-326.

2.14.2.3.1 Árido grueso.

2.14.2.3.1.1 Definición de árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

2.14.2.3.1.2 Características generales del árido grueso

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm). Se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

2.14.2.3.1.3 Calidad del árido grueso (resistencia a la fragmentación)

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser inferior a treinta y cinco (35)

2.14.2.3.1.4 Forma del árido grueso (índice de lajas)

El índice de lajas, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

2.14.2.3.2 Árido fino.

2.14.2.3.2.1 Definición de árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

2.14.2.3.2.2 Características generales del árido fino

El árido fino será arena natural rodada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga una proporción determinada de arena de machaqueo.

2.14.2.3.2.3 Limpieza del árido fino

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el valor del equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8. Dicho valor no será inferior a setenta y cinco (75), ni a ochenta (80) en zonas sometidas a heladas.

2.14.2.3.2.4 Granulometría del árido fino

La curva granulométrica del árido fino, según la UNE-EN 933-1, estará comprendida dentro de los límites que se señalan en la tabla 2.14.1.

TABLA 2.14.1 - HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO. CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-6

Se podrá admitir un cernido acumulado de hasta un ocho por ciento (8%) por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, si el contenido de partículas arcillosas, según la UNE 7133, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g).

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la UNE-EN 933-1, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se define el módulo de finura como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla 2.14.1.

2.14.2.4 Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada y mejorar las características de la mezcla. El Director de las Obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de



ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2.

Únicamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengan garantizadas por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar dicho comportamiento.

2.14.2.5 Productos filmógenos de curado

Los productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 del PG-3.

2.14.3 TIPO Y COMPOSICION DEL HORMIGON MAGRO VIBRADO

La resistencia media a compresión simple a veintiocho días (28 d) del hormigón magro vibrado, referida a probetas cilíndricas, de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura, fabricadas y conservadas según la UNE 83301 y ensayadas según la UNE 83304, deberá estar comprendida entre quince y veintidós megapascuales (15 a 22 MPa).

A efectos de este artículo, la resistencia media a compresión simple a veintiocho días (28 d) se define como la media aritmética de los resultados obtenidos sobre tres (3) probetas de la misma amasada, definida de acuerdo a lo indicado en el apartado

2.14.9.3.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados. Si se mide la consistencia según la UNE 83313, el asiento deberá estar comprendido entre dos y seis centímetros (2 y 6 cm).

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico de hormigón magro vibrado (250 kg/m^3).

La dosificación de cemento no será inferior a ciento cuarenta kilogramos por metro cúbico (140

kg/m^3) de hormigón fresco y la relación ponderal de agua/cemento (a/c) no será superior a ciento quince centésimas (1,15).

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, según la UNE 83315, no será superior al cinco por ciento (5%), en volumen. En zonas

sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%), en volumen.

2.14.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

2.14.4.1 Central de fabricación

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media (1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 km), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón magro se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa a la velocidad de avance aprobada por el Director de las Obras, considerada como mínimo de sesenta metros por hora (60 m/h).

En carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un higrómetro dosificador de agua y de un sistema de registro y, en su caso, con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de los mezcladores, y de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente



para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga contra una eventual apertura antes de que la carga de cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiriera en menos del uno por ciento ($> 1\%$) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un (1) silo al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.
- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura, antes de que la masa de árido en la tolva difiera en menos de un uno por ciento (1%) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento ($> 2\%$) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia

del tres por mil ($0,3\%$) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento ($> 1\%$) para el cemento, uno y medio por ciento ($> 1,5\%$) para cada fracción del árido o uno por ciento ($> 1\%$) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil ($> 0,5\%$) para los áridos, ni al tres por mil ($> 0,3\%$) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o en volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento ($> 1\%$) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes, la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores y conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un compartimento fácilmente accesible, pero que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento ($> 3\%$) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

2.14.4.2 Elementos de transporte

El transporte del hormigón magro podrá realizarse en camiones hormigonera o en camiones de caja lisa y estanca. En este último caso, los camiones deberán ir siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger al hormigón magro durante su transporte, evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.

Deberán disponerse los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de hormigón magro.

La producción horaria del equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón magro sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa a la velocidad de avance aprobada por el



Director de las Obras, considerada como mínimo de sesenta metros por hora (60 m/h).

2.14.4.3 Equipos de puesta en obra del hormigón magro

2.14.4.3.1 Pavimentadoras de encofrados deslizantes

La puesta en obra se realizará mediante una pavimentadora de encofrados deslizantes, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. El Director de las Obras podrá exigir un equipo para el reparto previo del hormigón magro en toda la anchura de pavimentación.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado, o diez milímetros (10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá los dispositivos adecuados acoplados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura del pavimento, mediante vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos entre sus centros. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince centímetros (15 cm). La frecuencia de cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y su amplitud será suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una distancia de treinta centímetros (30 cm).

Los elementos vibratorios no se deberán apoyar, en ningún caso, en la capa inferior, y dejarán de funcionar en el instante en que se detenga la pavimentadora.

La longitud de la maestra enrasadora deberá ser suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

2.14.4.3.2 Equipos manuales

En áreas pequeñas o en reparaciones en las que se utilice el hormigón magro con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar su extensión y compactación por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón magro se utilizará una regla vibrante ligera.

Si el Director de las Obras lo autorizara admitiera el fratasado manual, en los lugares en que, por su forma o por su ubicación, no sea posible el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratasas de una longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y una anchura no inferior a diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

2.14.4.4 Distribuidor del producto filmógeno de curado

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme en toda la anchura de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento y de otro mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

2.14.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.14.5.1 Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del hormigón magro no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm ; 25 mm ; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm ; 0,125 mm; y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.



- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen, según corresponda).
- La resistencia mínima a compresión simple, a veintiocho días (28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a compresión simple, para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón magro con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de tres (3) probetas por amasada, según la UNE 83301, admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a compresión simple, según la UNE 83304, una (1) serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a una cierta edad se determinará como la media de la resistencia de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad.

Si la resistencia media a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón magro. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) y se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las mismas podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias establecidas en este artículo.

2.14.5.2 Preparación de la superficie de asiento

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón magro vibrado.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean

imprescindibles para la ejecución de la capa. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón magro, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda, pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

2.14.5.3 Fabricación del hormigón magro

2.14.5.3.1 Acopio de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3) para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, incluidos arcenes. El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimara necesario para mantener la composición y características del hormigón magro vibrado.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas. Si los acopios se fueran a disponer sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos, a no ser que se pavimente la zona de acopio. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido. No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.



El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%), en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

2.14.5.3.2 Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 2.6 de este Pliego.

La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5) con un rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a cien kilómetros (100 km).

2.14.5.3.3 Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en un lugar ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Los aditivos suministrados en forma líquida y los pulverulentos diluidos en agua se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener permanentemente los sólidos en suspensión.

2.14.5.3.4 Amasado del hormigón magro

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador, junto con el cemento o los áridos.

A la descarga del mezclador todo el árido deberá estar uniformemente distribuido en el hormigón magro, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una masa homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 2.14.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

2.14.5.4 Transporte del hormigón magro

El transporte del hormigón magro desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón magro transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

2.14.5.5 Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes

La distancia entre piquetes que sostengan el cable de guía de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m) ; dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2.000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).



Donde se hormigone una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá la superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observaran daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el hormigonado, reanudándolo cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir dichos daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm).

2.14.5.6 Puesta en obra del hormigón magro

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 o cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), se hormigonarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo con una única pavimentadora.

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la maquina; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de la pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura ; delante de los frateses de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco, y los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos correctamente señalizados y acondicionados para proteger la capa recién construida.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y la compactación del hormigón por medios

manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y la lechada fluya ligeramente a la superficie.

2.14.5.7 Ejecución de juntas

En caso de que el Director de las Obras autorizase la ejecución de una junta longitudinal de hormigonado, se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón magro que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. La junta distará al menos medio metro (0,5 m) de cualquier junta longitudinal prevista en el pavimento de hormigón.

Las juntas transversales de hormigonado se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido, por cualquier causa, una interrupción en el hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el apartado 2.14.8.1.

2.14.5.8 Terminación

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie un acabado liso y homogéneo, según determine el Director de las Obras.

2.14.5.9 Protección y curado del hormigón magro

2.14.5.9.1 Generalidades

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento, y contra enfriamientos bruscos o congelación.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre la capa recién ejecutada, con excepción de la imprescindible para comprobar la regularidad superficial.

2.14.5.9.2 Curado con productos filmógenos



El hormigón magro se curará con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres.

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie de la capa.

El producto de curado será aplicado, en toda la superficie de hormigón, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino de forma continua y uniforme, con la dotación aprobada por el Director de las Obras, que no podrá ser inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m^2).

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

2.14.5.9.3 Curado por humedad

Si la capa de hormigón magro vibrado se curase por humedad, se cubrirá su superficie con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con el pavimento, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore la superficie del hormigón.

2.14.5.10 Protección térmica

Durante el período de curado, el hormigón magro deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de que se tema una posible helada, se protegerá con una membrana de plástico lastrada contra el viento y aprobada por el Director de las Obras, hasta el día siguiente a su puesta en obra.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura

ambiente en más de quince grados Celsius (15°C) entre el día y la noche, se deberá proteger la capa en la forma indicada en el párrafo anterior.

2.14.6 TRAMO DE PRUEBA

Adoptada una fórmula de trabajo, según el apartado 2.14.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

La superficie del tramo de prueba deberá ser, como mínimo, de cien metros cuadrados (100 m^2). El Director de las Obras determinará si fuera aceptable su realización como parte integrante de la obra de construcción.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón magro en todo su espesor.
- Se podrán cumplir las prescripciones de terminación y de regularidad superficial.
- El proceso de protección y de curado será adecuado.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de otro tramo de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción de la capa en tanto que un tramo de prueba no haya sido aprobado por el Director de las Obras.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y, a los veintiséis días (26 d) de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302; situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a compresión simple, según la UNE 83304, a veintiocho días (28 d) de edad, después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de control, a los que se refiere el apartado 2.14.10.1.1.



2.14.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

2.14.7.1 Resistencia

La resistencia a compresión simple a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 2.14.3 de este artículo.

2.14.7.2 Alineación, rasante, espesor y anchura

Las desviaciones en planta, respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a cuatro centímetros (4 cm) con longitudes de referencia de tres metros (3 m) y la superficie de la capa deberá tener las pendientes indicadas en los Planos.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto; el espesor de la capa no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

2.14.7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, no superará los valores indicados en la tabla 2.14.2.

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	IRI (dm/hm)
50	< 2,0
80	< 2,5
100	< 3,0

2.14.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

2.14.8.1 Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, dañar al hormigón magro fresco.

La descarga del hormigón, transportado en camiones sin elementos de agitación, deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado de la capa se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h), se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.14.5.7.

2.14.8.2 Limitaciones en tiempo caluroso



En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los treinta grados Celsius (30 °C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta y cinco grados Celsius (35 °C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

2.14.8.3 Limitaciones en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón magro, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (5 °C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón magro sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón magro, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 °C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

2.14.8.4 Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos para la comprobación de la regularidad superficial podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular antes de siete días (7 d) desde la ejecución de la capa. El Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo, siempre que el hormigón magro vibrado hubiera alcanzado una resistencia a compresión de, al menos, el ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d).

2.14.9 CONTROL DE CALIDAD

2.14.9.1 Control de procedencia de los materiales.

2.14.9.1.1 Control de procedencia del cemento

Se seguirán las prescripciones del artículo 2.6 de este Pliego.

2.14.9.1.2 Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado 2.14.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que correspondan al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el apartado anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras y la realización del siguiente ensayo adicional:

- El contenido en partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.

2.14.9.2 Control de calidad de los materiales.

2.14.9.2.1 Control de calidad del cemento

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación se llevará a cabo su recepción,



según los criterios contenidos en el artículo 202 de este Pliego.

2.14.9.2.2 Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la central de fabricación, desechando los áridos que, a simple vista, presentasen restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores a cuarenta milímetros (40 mm). Se acopiarán aparte aquéllos que presentasen alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:
 - o Equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.
 - o El contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133, en su caso.
 - o Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
- Al menos una (1) vez a la semana, o siempre que cambie el suministro de una procedencia aprobada:
 - o Índice de lascas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Al menos una (1) vez al mes, o siempre que cambie el suministro de una procedencia aprobada:
 - o Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
 - o Sustancias perjudiciales, según la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" vigente o normativa que la sustituya.

2.14.9.3 Control de ejecución.

2.14.9.3.1 Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1. Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- En cada elemento de transporte:

- o Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

- Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

- o Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE 83315.
 - o Consistencia, según la UNE 83313.
 - o Fabricación de probetas para ensayo a compresión simple, según la UNE 83301. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni a dos (2) en las demás. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, tres (3) probetas.

Se considerará que la amasada está formada por el producto resultante de tres (3) descargas seguidas de la mezcladora.

2.14.9.3.2 Puesta en obra

Se medirán la temperatura y la humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 2.14.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

2.14.9.3.3 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a la capa de hormigón magro vibrado:



- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

El espesor de la capa y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios.

El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a compresión simple en la forma indicada en el apartado 2.14.6, pudiendo servir como ensayos de información, según el apartado 2.14.10.1.2.

Las probetas de hormigón magro vibrado, conservadas en las condiciones previstas en la UNE 83301, se ensayarán a compresión simple a veintiocho días (28 d), según la UNE 83304. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes, tales como segregaciones, modificación de la terminación, etc.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 2.14.7.3.

2.14.10 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

2.14.10.1 Resistencia mecánica.

2.14.10.1.1 Ensayos de control

La resistencia media de un lote a una determinada edad se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas de acuerdo con lo indicado en el apartado 2.14.9.3.1.

A partir de la resistencia media a compresión simple a veintiocho días (28 d) para cada lote se aplicarán los siguientes criterios:

- Si la resistencia media no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote.
- Si fuera inferior a ella, pero no a su noventa por ciento (90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información.
Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si la media fuera inferior al noventa por ciento (90%) de la exigida, se realizarán de ensayos de información.

2.14.10.1.2 Ensayos de información

Antes de transcurridos veintiséis días (26 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a compresión simple, según la UNE 83304, a la edad de veintiocho días (28 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información:

- Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado.
- Si fuera inferior a él, pero no a su noventa por ciento (90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su noventa por ciento (90%), pero no a su ochenta por ciento (80%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción,



por cuenta del Contratista.

- Si fuera inferior a su ochenta por ciento (80%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

2.14.10.2 Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos de secciones tipo del Proyecto. No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un cinco por ciento (5%).

Si el espesor medio obtenido fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se levantará la capa correspondiente al lote controlado y se repondrá, por cuenta del Contratista. Si el espesor medio obtenido fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se compensará la diferencia con un espesor adicional equivalente de la capa superior aplicado en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista.

2.14.10.3 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni existirán zonas que retengan agua. Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá el exceso mediante fresado por cuenta del Contratista siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos y que la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra.

2.14.10.4 Regularidad superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el apartado 2.14.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 2.14.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos y que la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y retirada a vertedero.
- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 2.14.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

2.14.11 MEDICION Y ABONO

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de prueba satisfactorio.

La capa de hormigón magro vibrado completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m^3), medidos sobre Planos. Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor de la capa. Salvo que el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevean explícitamente lo contrario, se considerarán incluidos el abono de todo tipo de aditivos.

Para el abono de los aditivos aparte del abono de la capa de hormigón, será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, además, que su empleo haya sido autorizado por el Director de las Obras. En este caso, los aditivos se abonarán por kilogramos (kg) realmente utilizados.

2.14.12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que,



cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y

privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- UNE 7133 Determinación de terrones de arcilla en áridos para la fabricación de morteros y hormigones.
- UNE 83301 Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.
- UNE 83302 Ensayos de hormigón. Extracción y conservación de probetas testigo.
- UNE 83304 Ensayos de hormigón. Rotura por compresión.
- UNE 83313 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.
- UNE 83315 Ensayos de hormigón. Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Métodos de presión.
- UNE-EN 196-3 Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
- UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos.

Parte 1: Métodos de muestreo.

- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
 - UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
 - UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo azul de metileno.
- UNE-EN 934-2 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
- UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

2.15. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

2.15.1 DEFINICIÓN

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales; el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para



la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.

- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Terminación.
- Numeración y marcado de las losas.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Sellado de las juntas.

2.15.2 MATERIALES

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo

9.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

2.15.2.1 Cemento

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar el tipo y la clase resistente del cemento a emplear, la cual será, salvo justificación en contrario, la 32,5 N. El cemento cumplirá las prescripciones del artículo 2.6 de este Pliego y las adicionales que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2h).

2.15.2.2 Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 2.5 de este Pliego.

2.15.2.3 Árido

El árido cumplirá las prescripciones del artículo 610 de este Pliego y las prescripciones adicionales contenidas en este artículo. Para las arenas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se exigirá que su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a seis (6) para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa o IIb [definidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)] o bien inferior a tres (3) para el resto de los casos.

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o las corrientes de agua.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes de los áridos que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

2.15.2.3.1 Árido grueso

2.15.2.3.1.1 Definición de árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

2.15.2.3.1.2 Características generales del árido grueso

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm). Se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.



2.15.2.3.1.3 Calidad del árido grueso

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser inferior a treinta y cinco (35)

En los casos en los que la obtención de la textura superficial se realice con denudación química, según las especificaciones del apartado 2.15.5.10.4, y se prevea además una incrustación de gravilla en la superficie del hormigón fresco, combinada con la denudación, el tamaño de la gravilla incrustada estará comprendido entre cuatro y ocho milímetros (4 y 8 mm), su coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN-1097-2 no será superior a veinte (20) y su coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130, no será inferior a cincuenta centésimas (0,50).

Si se denuda el hormigón sin incrustación de gravilla, el árido grueso del hormigón deberá tener también como mínimo el coeficiente de pulimento acelerado prescrito en el párrafo anterior.

2.15.2.3.1.4 Forma del árido grueso (índice de lajas)

El índice de lajas, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco

(35).

2.15.2.3.2 Árido fino

2.15.2.3.2.1 Definición de árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

2.15.2.3.2.2 Características generales del árido fino

El árido fino será, en general, una arena natural rodada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga una

proporción determinada de arena de machaqueo.

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa y sin denudado, no será inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130 en obras de pavimentación para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 sea superior a cincuenta centésimas (0,50). En el resto de los casos la proporción de partículas silíceas, según la NLT-371, no será inferior al treinta por ciento (30%) y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

2.15.2.3.2.3 Limpieza del árido fino

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fija el valor del equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8. Dicho valor no será inferior a setenta y cinco (75), ni a ochenta (80) en zonas sometidas a heladas.

2.15.2.3.2.4 Granulometría del árido fino.

La curva granulométrica del árido fino según la UNE-EN 933-1 estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla 2.15.1.

TABLA 2.15.1 Huso granulométrico del árido fino. Cernido ponderal acumulado (% en masa)

Abertura de los tamices UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,5	0,25	0,125	0,063
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

Para las categorías de tráfico pesado T3 y T4, se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un seis por ciento (6%) por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 si el contenido de partículas arcillosas, según la UNE 7133, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g).

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto



de su módulo de finura, según la UNE-EN 933-1, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se define el módulo de finura como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla 2.15.1.

2.15.2.4 Aditivos

El Director de las Obras establecerá, en concordancia con este PPTP, la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2.

Únicamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengán garantizadas por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar dicho comportamiento.

2.15.2.5 Pasadores y barras de unión

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud, que cumplirán lo establecido en la UNE 36541. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la UNE-EN 10025.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, para lo que sus extremos se cortarán con sierra y no con cizalla. En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán corrugadas, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las exigencias del artículo 240 del PG-3.

2.15.2.6 Barras para pavimento continuo de hormigón armado

Las barras para pavimento continuo de hormigón armado, serán de acero B 500 S o B 500 SD y deberán cumplir las exigencias del artículo 240 del PG-3.

Para barras longitudinales el diámetro nominal mínimo será de veinte milímetros (20 mm) en pavimentos con veintidós centímetros (22 cm) o más de espesor, y de dieciséis milímetros (16 mm) para espesores inferiores a dicho valor.

Las barras transversales serán de doce milímetros (12 mm) en todos los casos. Cuando las barras se dispongan previamente al hormigonado, se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje y las barras se unirán por atado o puntos de soldadura de los solapes.

Cuando las barras se coloquen mediante el uso de extendedoras equipadas con trompetas, las uniones a tope se realizarán por soldadura o dispositivos mecánicos (manguitos) y los solapes por soldadura.

2.15.2.7 Membranas para separación de la base o para curado del pavimento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las propiedades de las membranas para la separación de la base o para curado del pavimento.

2.15.2.8 Productos filmógenos de curado

Los productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 del PG-3.

2.15.2.9 Materiales para juntas

2.15.2.9.1 Materiales de relleno en juntas de dilatación

Los materiales de relleno en juntas de dilatación deberán cumplir las exigencias de la UNE 41107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 a 18 mm).

2.15.2.9.2 Materiales para la formación de juntas en fresco

Para las categorías de tráfico pesado T2 y T4, como materiales para la formación de juntas en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor



mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán estar definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, ser aprobados por el Director de las Obras.

2.15.2.9.3 Materiales para el sellado de juntas

El material utilizado para sellado de juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas sin desprenderse de los bordes de las losas. En cualquier caso estos materiales deberán ser productos sancionados por la práctica y aceptados por el Director de las Obras, quien podrá realizar todos los ensayos y comprobaciones que estime pertinentes para

el buen resultado de la operación y su posterior conservación. Para las categorías de tráfico pesado T1 y T2 no se podrán emplear productos que no garanticen sus propiedades iniciales al menos durante siete (7) años.

2.15.3 TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la UNE 83301, admitiéndose su compactación con mesa vibrante, ensayadas según la UNE 83305, pertenecerá a uno de los tipos indicados en la tabla 2.15.2 y estará especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 2.15.2 Resistencia característica mínima a flexotracción a 28 días

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa) (*)
------------------	-----------------------

HF-4,5	4,5
HF-4,0	4,0
HF-3,5	3,5

(*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

Si se mide la consistencia según la UNE 83313, el asiento deberá estar comprendido entre dos y seis centímetros (2 y 6 cm).

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m^3) de hormigón fresco.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m^3) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento (a/c) no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, según la UNE 83315, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

2.15.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

2.15.4.1 Central de fabricación

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media



(1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 km), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz

de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

En pavimentos para carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un higrómetro dosificador de agua y de un sistema de registro y, en su caso, con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de los mezcladores, y de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada.

El de descarga contra una eventual apertura antes de que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiriera en menos del uno por ciento ($\pm 1\%$) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un (1) silo al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.
- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en la tolva, difiera en menos de un uno por ciento ($\pm 1\%$) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento ($\pm 2\%$) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil ($\pm 0,3\%$) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento ($\pm 1\%$) para el cemento, uno y medio por ciento ($\pm 1,5\%$) para cada fracción del árido o uno por ciento ($\pm 1\%$) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil ($\pm 0,5\%$) para los áridos, ni al tres por mil ($\pm 0,3\%$) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento ($\pm 1\%$) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un compartimento



fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento ($\pm 3\%$) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

2.15.4.2 Elementos de transporte

El transporte del hormigón fresco, desde la central de fabricación hasta el equipo de extensión, se realizará con camiones sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo cual se deberá disponer de un equipo adecuado. Estos camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor para proteger el hormigón fresco durante su transporte evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.

Deberán disponerse los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de hormigón.

La producción horaria del equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa a la velocidad de avance aprobada por el Director de las Obras, considerada como mínimo de sesenta metros por hora (60 m/h).

2.15.4.3 Equipos de puesta en obra del hormigón.

2.15.4.3.1 Pavimentadoras de encofrados deslizantes

El equipo de puesta en obra del hormigón estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- Un equipo para el reparto previo del hormigón fresco, con un espesor uniforme y a toda la anchura de pavimentación. En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, se empleará una extendidora y en el resto de los casos el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de una pala mecánica de cazo ancho.
- Una pavimentadora de encofrados deslizantes por cada capa de construcción, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. La que se emplee en la capa superior deberá realizar, además, un fratasado de forma que se obtenga mecánicamente una terminación regular y homogénea, que no necesite retoques manuales.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado, o diez milímetros (10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá los dispositivos adecuados acoplados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura del pavimento, mediante vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos entre sus centros. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince centímetros (15 cm). La frecuencia de cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y la amplitud será suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una distancia de treinta centímetros (30 cm).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se deberán apoyar sobre pavimentos terminados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora deberá ser suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

Si los pasadores o las barras de unión se insertan en el hormigón fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y, para los pasadores, deberá estar



dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas queden centradas en ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de la posición real.

Detrás del equipo de inserción de los pasadores, o si el hormigón se extiende en una única capa, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir todo tipo de irregularidades; así mismo se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá en un paño de yute con un peso mínimo de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m^2), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud de asiento al arrastrar mínima de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, se deberá cambiar o lavar periódicamente.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, si la junta longitudinal se ejecuta en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos automáticos necesarios para dicha operación.

En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, la pavimentadora para el hormigón extendido en una capa, o para la capa superior si se extiende en dos capas, estará dotada de un fratás mecánico longitudinal oscilante. Antes de la ejecución de la textura superficial, se arrastrará una arpillera mojada y lastrada a toda la anchura de la pavimentación, hasta borrar las huellas dejadas por el fratás.

2.15.4.3.2 Equipos manuales de extensión del hormigón

En áreas pequeñas o reparaciones en las que se utilice hormigón con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar su extensión y compactación por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón se utilizará una regla vibrante ligera.

Si el Director admitiera el fratasado manual de las Obras lo autorizara, en aquellos lugares que, por su forma o por su ubicación, no sea posible el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratasas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y una anchura no inferior a diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para

ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

2.15.4.4 Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido deberán tener una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número deberá ser suficiente para seguir el ritmo de hormigonado sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales deberán estar dotadas de una guía de referencia para asegurar que la distancia a los bordes del pavimento se mantiene constante.

2.15.4.5 Distribuidor del producto filmógeno de curado

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme en toda la anchura de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento y de otro mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas, irregulares o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

2.15.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.15.5.1 Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 25 mm;



20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen según corresponda).
- La resistencia característica a flexotracción a siete (7) y veintiocho días (28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas.

Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas por amasada, según la UNE 83301, admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a flexotracción, según la UNE 83305, una (1) serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a una cierta edad se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica a una cierta edad se estimará como el noventa y seis por ciento (96%) de la mínima resistencia obtenida a dicha edad, en cualquier amasada.

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) y, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las mismas podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

2.15.5.2 Preparación de la superficie de asiento

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. Se deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y en su caso como subsanar las deficiencias.

Antes de la puesta en obra del hormigón, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm). El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

2.15.5.3 Fabricación del hormigón

2.15.5.3.1 Acopio de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimara necesario para mantener la composición y características del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas. Si los acopios se fueran a disponer sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos, a no ser que se pavimente la zona de acopio. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro



y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido. No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

2.15.5.3.2 Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 2.6 de este Pliego. La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5) a rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a cien kilómetros (100 km).

2.15.5.3.3 Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Los aditivos suministrados en forma líquida, y los pulverulentos diluidos en agua, se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

2.15.5.3.4 Amasado del hormigón

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los áridos.

A la descarga del mezclador todo el árido deberá estar uniformemente distribuido en el hormigón fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 2.15.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá, antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de hormigón preparado y su transporte en camiones-hormigonera exclusivamente para arcenes y superficies de pavimentación muy reducidas.

2.15.5.4 Transporte del hormigón

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.



2.15.5.5 Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes

La distancia entre piquetes que sostengan el cable de guiado de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2.000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá la superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el hormigonado, reanudándolo cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm).

2.15.5.6 Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atenderán a los Planos y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se insertan por vibración, o de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocan previamente al mismo.

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newtons (120 N) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no será superior a un cinco por mil (0,5%) de su longitud.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

2.15.5.7 Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratasés de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible. Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo, salvo indicación expresa en contrario, del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco, y los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

2.15.5.8 Colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado



Las armaduras se dispondrán en las zonas y en la forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de óxido no adherente, aceites, grasas y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado. Cuando se dispongan sobre cunas o soportes, estos deberán soportar una fuerza puntual de dos y medio kilonewtons (2,5 kN) sin deformación visible.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (2 cm).

Si se disponen armaduras transversales, éstas se colocarán por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a cinco centímetros (5 cm), ni superior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

2.15.5.9 Ejecución de juntas en fresco

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el apartado 2.15.8.1. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la

armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

Las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales (80º) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

2.15.5.10 Terminación

2.15.5.10.1 Generalidades

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

2.15.5.10.2 Terminación con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual, en la forma indicada en el apartado 2.15.4.3.2.

2.15.5.10.3 Terminación de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el apartado anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

2.15.5.10.4 Textura superficial.

Además de lo especificado en el apartado 2.15.4.3.1 referente a fratas y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, según determine el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su



defecto, el Director de las Obras. Dicha textura podrá consistir en un estriado o ranurado, longitudinal en la calzada y longitudinal o transversal en los arceles.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.

Para las carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá prever, o el Director de las Obras autorizar, la sustitución de las texturas por estriado o ranurado por una denudación química de la superficie del hormigón fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación por barrido con agua del mortero no fraguado. También podrá prever la incrustación de gravilla en la superficie del hormigón fresco combinada con la denudación. En ese caso la gravilla deberá

cumplir lo especificado en el apartado 2.15.2.3.1.3 y, salvo justificación en contrario, la dotación será de cinco kilogramos por metro cuadrado (5 kg/m^2).

La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que el fraguado insuficiente del hormigón requiera alargar este período.

2.15.5.11 Numeración y marcado de las losas

Una vez dada la textura al pavimento, las losas exteriores de la calzada se numerarán con tres (3) dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco. El marcado tendrá una profundidad mínima de cinco milímetros (5 mm), con cifras de diez centímetros (10 cm) de altura y a una distancia de treinta centímetros (30 cm) del borde o junta longitudinal y de la junta transversal. Cuando se emplee el denudado, se tomarán medidas para evitar este en las zonas de marcado.

Se numerará al menos una (1) losa de cada dos (2), en sentido de avance de la pavimentadora, volviendo a comenzarse la numeración en cada hito kilométrico.

Se marcará el día de hormigonado en la primera losa ejecutada ese día. En los pavimentos continuos de hormigón armado, se marcará el día en los dos extremos de la losa.

2.15.5.12 Protección y curado del hormigón fresco

2.15.5.12.1 Generalidades

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o congelación.

El Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de curado resistente a la lluvia.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

2.15.5.12.2 Curado con productos filmógenos

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie del pavimento.

El producto de curado será aplicado, en toda la superficie del pavimento, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme, con la dotación aprobada por el Director de las Obras, que no podrá ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2).

Se volverá a aplicar producto de curado sobre los labios de las juntas recién serradas y



sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya estropeado durante el período de curado.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

2.15.5.12.3 Curado por humedad

En las categorías de tráfico pesado T3 y T4 el Director de las Obras podrá autorizar el curado de la superficie por humedad, en cuyo caso, se cubrirá con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, apenas el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, o que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con los materiales previstos, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore el acabado superficial del hormigón.

2.15.5.12.4 Protección térmica

Durante el período de curado, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de que se tema una posible helada, se protegerá con una membrana de plástico lastrada contra el viento y aprobada por el Director de las Obras, hasta el día siguiente a su puesta en obra.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15º C) entre el día y la noche, se deberá proteger el pavimento en la forma indicada en el párrafo anterior, o se anticipará el aserrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

2.15.5.13 Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15º C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación del Director de las Obras, el serrado se podrá realizar en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado.

Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras. Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

2.15.5.14 Sellado de las juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforme a los Planos.

2.15.6 TRAMO DE PRUEBA

Adoptada una fórmula de trabajo, según el apartado 2.15.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

La superficie del tramo de prueba definida deberá ser, como mínimo, de doscientos metros cuadrados (200 m²). El Director de las Obras determinará si fuera aceptable su realización como parte integrante de la obra de construcción.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- Se podrán cumplir las prescripciones de textura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.
- Las juntas se realizarán correctamente.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción del pavimento en tanto que un tramo de prueba no haya sido aprobado por el Director de las Obras.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y a los cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los

resultados de los ensayos de información, a los que se refiere el apartado 2.15.10.1.2.

2.15.7 ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

2.15.7.1 Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 2.15.3.

2.15.7.2 Alineación, rasante, espesor y anchura

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes indicadas en los planos.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto. El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

2.15.7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, no superará los valores indicados en la tabla 2.15.3.

TABLA 2.15.3 Índice de regularidad internacional (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0



100	< 2,0	< 2,5
-----	-------	-------

2.15.7.4 Textura superficial

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

La profundidad de la textura superficial, determinada por el método del círculo de arena, según la NLT-335, deberá estar comprendida entre sesenta centésimas de milímetro (0,60 mm) y noventa centésimas de milímetro (0,9 mm).

2.15.7.5 Integridad

Las losas no deberán presentar grietas, salvo las excepciones consideradas en el apartado 2.15.10.2.

2.15.8 LIMITACIONES DE LA EJECUCION

2.15.8.1 Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio

de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

Si se hormigona en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

Si el tiempo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, según lo indicado en el apartado 2.15.5.9.

2.15.8.2 Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Celsius (25º C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Celsius (30º C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

2.15.8.3 Limitaciones en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (5º C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0º C).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0º C). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en



tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0º C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5º C), o en caso de lluvia o viento fuerte.

2.15.8.4 Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

2.15.9 CONTROL DE CALIDAD

2.15.9.1 Control de procedencia de los materiales

2.15.9.1.1 Control de procedencia del cemento

Se seguirán las prescripciones del artículo 2.6 de este Pliego.

2.15.9.1.2 Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado 2.15.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que correspondan al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el apartado anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371.
- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización del siguiente ensayo adicional:

- Contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.

2.15.9.2 Control de calidad de los materiales

2.15.9.2.1 Control de calidad del cemento

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación se llevará a cabo su recepción, según los criterios contenidos en el artículo 2.6 de este Pliego.

2.15.9.2.2 Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la central de fabricación, desechando los áridos que, a simple vista, presentasen restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños



superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presentasen alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:
 - o Granulometría, según la UNE-EN 933-1.
 - o Equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.
 - o En su caso, el contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.
 - o Índice de lascas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
 - o Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
- Al menos una (1) vez al mes, y siempre que cambie el suministro de una procedencia aprobada:
 - o Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
 - o Sustancias perjudiciales, según la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)» o normativa que la sustituya.

2.15.9.3 Control de ejecución

2.15.9.3.1 Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1. Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- En cada elemento de transporte:

- o Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

- Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):
 - o Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE 83315.
 - o Consistencia, según la UNE 83313.
 - o Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción, según la UNE 83301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni inferior a dos (2) en las demás. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

2.15.9.3.2 Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado

2.15.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

2.15.9.3.3 Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.



- Tres mil quinientos metros cuadrados ($3\,500\text{ m}^2$) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Al día siguiente de aquél en que se haya hormigonado, se determinará, en emplazamientos aleatorios, la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena, según la NLT-335. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 2.15.6, pudiendo servir como ensayos de información, según el apartado 2.15.10.1.2.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la UNE 83301, se ensayarán a flexotracción a veintiocho días (28 d), según la UNE 83305. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 2.15.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

2.15.10 CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO

2.15.10.1 Resistencia mecánica

2.15.10.1.1 Ensayos de control

A partir de la resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, se aplicarán los siguientes criterios:

- Si la resistencia característica estimada no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote.
- Si fuera inferior a ella, pero no a su noventa por ciento (90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.
- Si la resistencia característica estimada fuera inferior al noventa por ciento (90%) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquélla por un coeficiente dado por la tabla 2.15.4.

TABLA 2.15.4 Coeficiente multiplicador en función del número de amasadas

NÚMERO DE AMASADAS CONTROLADAS EN EL LOTE	COEFICIENTE MULTIPLICADOR
2	0,88
3	0,91



4	0,93
5	0,95
6	0,96

2.15.10.1.2 Ensayos de información

Antes de transcurridos cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde.

Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a la edad de cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información:

- Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado.
- Si fuera inferior a él, pero no a su noventa por ciento (90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su noventa por ciento (90%), pero no a su setenta por ciento (70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su setenta por ciento (70%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

2.15.10.2 Integridad

Los bordes de las losas y los labios de las juntas que presenten desconchados serán reparados con resina epoxi, según las instrucciones del Director de las Obras.

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado.

Si una losa presenta una grieta única y no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Director de las Obras podrá aceptar la losa si se realizasen las operaciones indicadas a continuación:

Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera abierto, se instalarán en ésta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus labios.

Si la junta más próxima a la grieta se hubiera abierto, ésta se inyectará, tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa.

En losas con otros tipos de grieta, como las de esquina, el Director de las Obras podrá aceptarlas u ordenar la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una (1) de sus dimensiones inferior a treinta centímetros (0,30 m). La reposición se anclará mediante grapas al resto de la losa.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Director podrá ordenar la total demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

2.15.10.3 Espesor

Se podrán fijar las penalizaciones a imponer por falta de espesor. Dichas penalizaciones no podrán ser inferiores a las siguientes:



- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a veinte milímetros (20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un cinco por mil (0,5%) por cada milímetro (mm) de dicha merma.
- Si la merma media fuera inferior o igual a veinte milímetros (20 mm), y no más de un (1) individuo de la muestra presenta una merma superior a treinta milímetros (30 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno por ciento (1%) por cada milímetro (mm) de merma media.
- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote a expensas del Contratista.

2.15.10.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni se aceptarán zonas que retengan agua.

2.15.10.5 Regularidad superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el apartado 2.15.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 2.15.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos y que la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y retirada al vertedero.
- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 2.15.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

2.15.10.6 Textura superficial

La profundidad media de la textura superficial deberá estar comprendida entre los límites especificados, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro (0,40 mm).

Si la profundidad media de la textura excediese los límites especificados, el Contratista lo corregirá, a su cargo, mediante un fresado de pequeño espesor (inferior a un centímetro), siempre que el espesor de la losa no sea inferior en un centímetro al previsto en el proyecto.

2.15.11 MEDICIÓN Y ABONO

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de prueba satisfactorio.

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m^3), medidos sobre Planos. Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento. Se considerarán incluidos el abono de juntas, armaduras y todo tipo de aditivos.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

Para el abono de las juntas, aparte del abono del pavimento de hormigón, se considerarán incluidos dentro del abono todos sus elementos (pasadores, barra de unión, sellado) y las operaciones necesarias para su ejecución.

Para el abono de las armaduras, aparte del abono del pavimento de hormigón, se medirán y abonarán de acuerdo con lo especificado en el artículo 600 de este PG-3.

Para el abono de los aditivos aparte del abono del pavimento de hormigón, los aditivos se abonarán por kilogramos (kg) realmente utilizados.

2.15.12 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos



contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles —públicos y privados— autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto

2200/95, de 28 de diciembre.

NORMAS REFERIDAS EN ESTE ARTÍCULO

- NLT-326 Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).
- NLT-330 Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.
- NLT-335 Medida de la macrotextura superficial de un pavimento por la técnica volumétrica.
- NLT-371 Residuo insoluble de los áridos en ácido clorhídrico (CIH).
- UNE 7133 Determinación de terrones de arcilla en áridos para la fabricación de morteros y hormigones.
- UNE 36541 Productos de acero. Redondo laminado en caliente. Medidas y tolerancias.
- UNE 41107 Productos prefabricados, elásticos y de baja dilatación transversal, para el relleno de juntas de expansión en pavimentos de hormigón.
- UNE 83301 Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.
- UNE 83302 Ensayos de hormigón. Extracción y conservación de probetas testigo.
- UNE 83305 Ensayos de hormigón. Rotura por flexotracción.
- UNE 83306 Ensayos de hormigón. Rotura por tracción indirecta (ensayo brasileño).
- UNE 83313 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del

cono de Abrams.

- UNE 83315 Ensayos de hormigón. Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Métodos de presión.
- UNE 146130 Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.
- UNE-EN 196-3 Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
- UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
 - UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
 - UNE-EN 933-3 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo azul de metileno.
- UNE-EN 934-2 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.
 - UNE-EN 1097-2 Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 10025 Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.

**2.16. MÓDULO DE PANTALÁN FLOTANTE****2.16.1. DEFINICIÓN.**

Se entiende incluida en esta definición todos los elementos integrantes de un modulo de pantalán.

2.16.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**2.16.2.1. Características generales.**

Su estructura será enteramente de aluminio anticorrosivo soldado y superficie pisable de madera de teca. Las tablas irán sujetas mediante remaches sobre perfiles de aluminio soldados al resto de la estructura, evitándose los clavos, grapas, etc., por el riesgo de aflojamiento.

La superficie pisable está formada a base de tablas de 20 mm con moldurado antiderrapante con características antirreflejantes antes, autolimpiantes, antitérmicas y no ruidosa al tránsito. La teca africana es imputrescible.

Su flotabilidad quedará asegurada para una sobrecarga de 135 Kg/m² y una reserva de flotabilidad del 10%.

Su diseño estructural admitirá una carga de 300 Kg/m² con una deflexión menor de 7 cm considerándolo biapoyado entre flotadores.

2.16.2.2. Aluminio.

Se emplearán perfiles y planchas soldados por el proceso MIG, de características mecánicas comprendidas entre:

- Planchas 5086: 2500 a 3300 Kg/cm² sometida al tratamiento de base semiduro-recocido.
- Perfiles 6061-T6: 2700 a 3 100 Kg/cm² sometida a templado y, revenido.

2.16.2.3. Flotadores.

Los flotadores que compondrán los pontones flotantes estarán fabricados a base de resina de poliéster reforzada con fibra de vidrio obteniéndose una densidad de 2600 Kg/rr12. Su color de acabado es gris claro. Irán provistos de un bloque interior de poliestireno expandido de densidad 10/12 Kg/m³ que los hará insumergibles,

2.16.2.4. Juntas de unión.

Serán de plástico inyectado de propiedades elastoméricas siendo su carga nominal de rotura 8000 Kp.

2.16.2.5. Madera.

La superficie pisable será de madera IROKO, también llamada teca africana, madera tropical imputrescible de densidad mínima 800 Kg/m³ y resistencia a tracción de 84 Kg/cm² y estará exenta de nudos. Las dimensiones de cada tabla serán de 170 x 20 mm de sección y presentarán una superficie de moldurada antideslizante a base de cuatro estrías en forma de V.

2.16.2.6. Tornillería y ejes.

Será toda de acero inoxidable de calidad AISI 316 (18/8/2). Todas las tuercas se preveen del tipo autoblocante inaflojable.

2.16.2.7. Remaches.

Los remaches empleados en la fijación de las tablas de madera a sus respectivos perfiles de apoyo, estarán compuestos por la aleación de aluminio AlMg3. Tendrán un diámetro de 4 mm, resistencia al cizallamiento comprendida entre 200-230 Kp y una resistencia a su extracción comprendida entre 230-270 Kp.

**2.17. CORNAMUSAS****2.17.1. DEFINICIÓN**

Las cornamusas son elementos metálicos que permiten el amarre de las embarcaciones a los fingers y pantalanés. Se encuentran situadas sobre fingers y pantalanés. Sus características geométricas se detallan en planos.

2.17.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Serán de fundición de aluminio aleado anticorrosivo del tipo AS 7 G. con la siguiente composición:

Fe	0.45
Si	6.5-7.5
Cu	0-0.10
Zn	0-0.10
Mg	0.2-0.4
Mn	0-0.5

con carga de rotura 2600 Kg y límite elástico 1800 Kg/cm².

2.18. ANILLA DE DESLIZAMIENTO

Su diámetro está en relación al del pilote guía. Su fijación al perfil lateral del pantalan es regulable, sin necesidad de taladros. Los rodillos son de nylon y toda la tomillería a ejes de acero inoxidable. Sus características se definen en planos.

2.19. FINGER**2.19.1. DEFINICIÓN.**

Elementos de amarre que se colocan perpendiculares a los pantalanés y facilitan el amarre de las embarcaciones sin necesidad de pesos muertos. Se entiende incluida en esta definición todos los elementos integrantes de un finger.

2.19.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

La estructura es similar a la que equipan los pantalanés flotantes así como la calidad del entarimado de madera exótica imputrescible y la protección de sus extremos por salientes de perfil de aluminio.

Ni	0-0.05
Ti	0.1-0.2
Al	resto

Las vigas que componen la estructura a modo de cordón perimetral tendrán una sección mínima de 16 cm². La estructura del finger deberá soportar una carga horizontal concentrada en su extremo libre de 1600 Kp o una carga uniformemente repartida de 400 Kp/m aplicadas indistintamente.

Su unión al pontón principal será tal que le permita sumergirse en el caso de abordaje absorbiendo de este modo la energía de deformación que, en caso de estar unido rígidamente al pontón principal, pudieran deformarle.

**2.20. PILOTE GUÍA****2.20.1. DEFINICIÓN.**

El pilote guía permite la fijación horizontal de los pantalanes. Consiste en un tubo metálico hincado en el terreno.

2.20.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Su diámetro y distancia entre unidades consecutivas depende del tamaño de las embarcaciones, calado, carrera de marea, oleaje, corrientes, viento y naturaleza del fondo. Deben protegerse contra la oxidación a base de pinturas bituminosas.

Serán de acero de calidad X-60 con σ mín = 4200 Kg/cm². Los pilotes se chorrearán con arena hasta el grado Sa-3 y, posteriormente se pintarán con una chapa de imprimación a base de pintura epoxi-zinc, pinturas de brea-epoxi y pintura vinílica de larga duración.

2.21. ARMARIOS DE SERVICIO**2.21.1. DEFINICIÓN.**

Los armarios de servicio a la intemperie situados sobre los pantalanes proporcionan las tomas de energía eléctrica y agua en los atraques. Cada armario dará servicio a dos embarcaciones.

2.21.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

El armario, tal y como se define en planos, consta de una caja paralelepípedica de 400x200x300 mm. Irá a la intemperie y será de poliéster reforzado con fibra de vidrio. El interior constará de los siguientes equipos:

- 1 lámpara fluorescente de 15 W, con reactancia, cebador y, condensador de 5 µF protegido por fusible.
- 2 bases de 6000 W CA-22ª protegidas por un relé diferencial de sensibilidad 0.3 A de 40 A y dos interruptores automáticos magnetotérmicos de 20 A.
- 2 tomas de agua de conexión rápida tipo "Gardma" de cierre y desconexión automático.

2.22. GEOCOMPUESTO**2.22.1 DEFINICIÓN**

- Geotextil: Material textil plano, permeable, polimérico (sintético o natural) que puede ser no tejido, tricotado o tejido, y que se emplea en ingeniería civil en contacto tanto con suelos como con otros materiales para aplicaciones geotécnicas.
- Geotextil no tejido: Geotextil en forma de lámina plana, con fibras, filamentos u otros elementos orientados regular o aleatoriamente, unidos químicamente, mecánicamente o por medio de calor, o combinación de ellos. Pueden ser de fibra cortada o de filamento continuo. Dependiendo de la técnica empleada en la unión de sus filamentos, pueden ser:
 - o Ligados mecánicamente o agujeteados. o Ligados térmicamente o termosoldado. o Ligados químicamente.
- Geotextiles no tejidos, ligados mecánicamente (agujeteados): La unión es mecánica, y en ella un gran número de agujas provistas de espigas atraviesan la estructura en un movimiento alterno rápido.
- Geotextiles no tejidos, ligados térmicamente: La unión entre los filamentos se consigue por calandrado (acción conjugada de calor y presión).
- Geotextiles no tejidos, ligados químicamente: La unión entre sus filamentos se consigue mediante una resina.
- Geotextil tricotado: Geotextil fabricado por el entrelazado de hilos, fibras, filamentos u otros elementos.
- Geotextil tejido: Geotextil fabricado al entrelazar, generalmente en ángulo



recto, dos o más conjuntos de hilos, fibras, filamentos, cintas u otros elementos.

- Dirección de fabricación (dirección de la máquina): Dirección paralela a la de fabricación de un geotextil (por ejemplo para geotextiles tejidos es la dirección de la urdimbre).
- Dirección perpendicular a la de fabricación: La dirección, en el plano del geotextil perpendicular a la dirección de fabricación (por ejemplo en geotextiles tejidos, es la dirección de la trama).

En lo que no quede aquí expuesto, relativo a vocabulario y definiciones, se estará a lo indicado en UNE 40523 hasta que sea sustituida por la correspondiente norma europea UNE EN.

2.22.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Masa por unidad de superficie.

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo.

La masa por unidad de superficie se medirá según UNE EN 965. Espesor.

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. El espesor de los geotextiles se medirá según UNE EN 964-1.

Durabilidad.

Es la propiedad por la cual el geotextil mantiene sus características con el paso del tiempo y habrá de evaluarse en el caso de usar el geotextil en un ambiente que pueda considerarse agresivo física, química o bacteriológicamente.

La durabilidad de los geotextiles se evalúa como la reducción medida en tanto por ciento de los valores de las propiedades iniciales, una vez que el geotextil ha sido sometido, de acuerdo con UNE

EN 12226, a la acción de los agentes físicos, químicos y bacteriológicos a los que previsiblemente vaya a estar sometido.

2.23. BALIZAS Y LUMINARIAS

2.23.1 BALIZAS

2.23.1.1 DEFINICIÓN

Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.

2.23.2 LUMINARIAS

2.23.2.1 DEFINICION

Punto de luz formado por columna tipo Tramo 6/5-1 de Carandini o similar y luminaria tipo HSP-204 de Carandini o similar.

2.24. TUBOS DE POLIETILENO

2.24.1.- Red agua potable

La tubería de polietileno para la red de agua potable, será de alta densidad, uso alimentario y capaz de resistir una presión de trabajo de 10 Kg/cm² para temperaturas de 20°C a 25°C.

Durante el transporte, los tubos descansarán por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no es suficientemente plana a causa de salientes, se colocarán listones de madera u otro material, para compensar dichos salientes. Se protegerá la parte más expuesta, que es el extremo de tubo, en los casos en que haya posibilidad de que sea perjudicada. Deberá evitarse que



los tubos rueden y reciban golpes, para lo que es aconsejable que se sujeten con cordel o cuerda. No deberán utilizarse cables ni alambres.

Tampoco deben de colocarse pesos encima de los tubos que les puedan producir aplastamiento. Asimismo, deben evitarse que otros cuerpos, principalmente si tienen aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos. Si el tubo a transportar lo permite se puede colocar, dentro de las de mayor diámetro, otros de menor diámetro.

El almacenaje de los tubos deberá efectuarse preferentemente en locales cubiertos y sobre superficies planas y limpias. Conviene no almacenarlos de forma vertical.

Deberán asegurarse los tubos extremos de la capa inferior con cuñas de madera o tierra blanda. En caso de utilizar cuñas, deberá procurarse que éstas no tengan canto vivos, la separación entre ellas deberá ser de un (1) metro aproximadamente.

2.24.2.- Canalizaciones

Para la protección de las líneas eléctricas se han previsto canalizaciones enterradas formadas por tubos de polietileno o PVC de 200 mm de diámetro de doble pared, corrugado externo y liso interno, de alta densidad y con uniones mediante manguitos sin necesidad de encolados. Asimismo, se han previsto canalizaciones de PVC corrugado flexible de 110 mm de diámetro, para futuras canalizaciones de telefonía o fibra.

La resistencia al aplastamiento será tal que permita una reducción de su diámetro interno inferior al 5 % con una carga de 1,75 KN/ml, independientemente de lo cual irán debidamente hormigonados.

2.25. MATERIALES INSTALACION ELECTRICA Y ALUMBRADO

Todos los materiales que integran las redes eléctricas y de alumbrado se ajustarán a las condiciones que se especifican en este Pliego de Prescripciones, Cuadros de Precios, Mediciones y Presupuestos del Proyecto, aunque podrán ser sustituidos por otros, siempre y cuando la calidad de los mismos sea igual o superior a la descrita en las especificaciones del proyecto, posean certificado de homologación del Ministerio de Industria y de AENOR, y sea autorizado y aprobado previamente por el Director de Obra.

Todos los cables de distribución de fuerza y alumbrado serán tetrapolares, de sección de cobre,

aislamiento PVC para una tensión de servicio de 1000 V, tipo W
0,6/1 Kv según UNE.

2.26 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales, que hayan de utilizarse tanto en las obras definitivas como en las instalaciones auxiliares, que no hayan sido especificados en el presente Pliego no podrán ser empleados sin haber sido previamente reconocidos por la Dirección de la obra, quién podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motive su empleo, sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

3. EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.1. CONDICIONES GENERALES

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Prescripciones y a las Normas Oficiales que en él se citan.

Además de a la normativa técnica, las obras estarán sometidas a la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, del Ministerio de Trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre).

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

3.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS

Antes del comienzo de las obras y dentro del plazo señalado en el Contrato, la Dirección de Obra procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del Replanteo, en cumplimiento de la regla 29.2 de las N.G.C.

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas UTM de los vértices establecidos, y la cota (\pm) 0 elegida.

La comprobación del Replanteo comprenderá:



- a) La geometría en planta de la obra y zonas de vertido, definidas en el plano de replanteo.
- b) Las coordenadas UTM de los vértices y la cota (\pm) 0 elegida, definidas en el plano de replanteo.
- c) El levantamiento topográfico y batimétrico de la superficie de los terrenos afectados por las obras.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

A continuación se levantará un Acta de Replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable de las Obras.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras, estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota (\pm) 0 elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Si durante el transcurso de las obras hubiera habido variaciones en la topografía de los terrenos, no producidos por causas derivadas de la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de nuevos replanteos.

También se podrá ordenar por la Dirección de Obra la ejecución de replanteos de comprobación.

En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del

Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al

cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

3.3. ACCESO A LAS OBRAS

Las obras de accesos (incluidos caminos, sendas, obras de fábrica y otros), a las obras y a los distintos tajos, que tengan que construirse o ampliarse serán ejecutadas por cuenta y riesgo del Contratista.

La conservación de estos accesos, así como la de los ya existentes y puestos a disposición del Contratista será, durante la ejecución de las obras, por cuenta y riesgo del Contratista.

La Dirección de Obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión de tráfico en la zona, sin que la aceptación de tal propuesta signifique modificación de los precios del contrato.

3.4. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los proyectos de las obras auxiliares, instalaciones, medios y servicios generales que se propone emplear para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Una vez aprobados, el Contratista los ejecutará y conservará por su cuenta y riesgo hasta la finalización de los trabajos.

Estas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Contratista facilitará una oficina, debidamente acondicionada a juicio de la Dirección de Obra, con las características que se indican en este Pliego, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuesto.



Al terminar la obra, el contratista retirará a su cargo estas instalaciones, restituyendo las condiciones que tuviera la zona antes de realizar los trabajos, o mejorándolas a juicio de la Dirección de Obra.

3.5. CONDICIONES EN QUE DEBEN COLOCARSE LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

El Contratista dispondrá los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran deterioro por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas.

Los acopios cumplirán en todo momento con la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Los materiales acopiados deberán cumplir en el momento de su utilización las condiciones de este pliego.

Se entenderá a este respecto que cualquier material puede ser rechazado en el momento de su empleo si en tal instante no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado. La responsabilidad por las pérdidas o daños que pudieran derivarse del acopio de materiales, será siempre del Contratista.

Estas condiciones se extenderán al transporte y manejo de materiales.

3.6. COMIENZO DEL PLAZO DE LAS OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJOS

El plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. El replanteo se comprobará por parte de la Dirección de la Obra y se aceptará por el Contratista. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el Acta de Comprobación del Replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajo en el plazo de quince (15) días naturales, contados a partir de la fecha de iniciación de las obras, fecha fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior. El Programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir las servidumbres, tanto en tierra como en mar, afectadas por las obras.

El Programa de Trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos

parciales, si hubieran sido establecidos para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular especificará:

a) Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.

b) Descripción detallada del sistema de construcción a emplear en cada parte de la obra, determinando la maquinaria y medios (materiales, humanos y auxiliares) necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.

c) Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones, y los de ejecución de las diversas partes de la obra, con representación gráfica de los mismos donde se detallen relaciones, dependencias, precedencias y holguras.

d) Programa de incorporación de medios humanos y maquinaria acorde con las partidas anteriores.

e) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, basado en las obras u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

f) Definición de lo que entiende como campaña de trabajo en el mar, condiciones que se suponen para la misma, y justificación de concordancia con la campaña definida, y protección para resguardar la obra ejecutada durante cada campaña.

El Contratista podrá proponer, con el Programa de Trabajo, el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el Programa de Trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino a los parciales en que se haya dividido la obra.

La Administración resolverá sobre el Programa de Trabajo presentado por el Contratista dentro de los quince días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer modificaciones al programa de trabajo presentado o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que



no contravengan las cláusulas del contrato.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la Superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la Superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la Superioridad visto el informe de la Dirección.

3.7. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista está obligado a evitar todo tipo de contaminación del aire, cursos de agua, mar y terrenos, sea en cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producirse como consecuencia de las obras, instalaciones o talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terrenos de propiedad del Contratista. Cumplirá en todo momento las disposiciones vigentes sobre estas materias.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de la obra, con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas, hasta que hayan sido subsanadas. Estas paralizaciones no serán computables a efectos del plazo de la obra.

El Contratista cuidará especialmente del cumplimiento de las órdenes de la Dirección de Obra sobre esta materia.

3.8. LIMPIEZA DE LA OBRA

Es obligación del Contratista mantener la obra limpia, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes le sean dadas por la Dirección de Obra en esta materia.

El Contratista mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público. Siendo de su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un

uso indebido de los mismos.

El Contratista cuidará bajo su responsabilidad que la obra esté siempre en buenas condiciones de limpieza. Finalizados los trabajos, en el momento de la entrega, la obra, sus alrededores y caminos utilizados estarán en perfectas condiciones de limpieza.

3.9. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con los mismos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

3.10. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra, toda clase de facilidades y medios para poder practicar los replanteos, reconocimientos, pruebas de materiales y su preparación. Todo ello para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres, equipos e instalaciones.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán de cuenta del Contratista.

3.11. TRABAJOS NOCTURNOS

Se cumplirá lo establecido en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de Noviembre) relacionado con trabajos nocturnos y su iluminación.

Los trabajos nocturnos serán previamente autorizados por la Dirección de Obra y realizados solamente para las unidades de obra que ésta indique. El Contratista instalará los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección de Obra ordene, y los mantendrá en perfecto estado durante la ejecución de los trabajos.

Esta iluminación permitirá la correcta vigilancia de la obra de modo que no exista ningún



problema durante el desarrollo de la ejecución nocturna.

3.12. TRABAJOS INÚTILES Y DEFECTUOSOS

El Contratista deberá demoler a su cargo, salvo que la Dirección de Obra decida aceptarlo, cualquier trabajo inútil o defectuoso.

Esta facultad de la Dirección de Obra, deberá ser ejercida dentro de los límites que en su caso vengan expresados en el Pliego de Condiciones.

La Dirección de Obra, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir al Contratista que proponga medidas, con las correspondientes modificaciones en el Programa de Trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación del retraso causado. Dichas medidas deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

3.13. TRABAJOS NO AUTORIZADOS

Cuando se detecte la ejecución de alguna parte de la obra o unidad que no haya sido autorizada se procederá a la paralización de su ejecución, hasta que el Contratista sea autorizado a continuar por la Dirección de Obra, si se demostrase que no ha significado una modificación del proyecto y ha sido ejecutada con arreglo a este Pliego.

Si no hubiere sido ejecutada conforme a este Pliego se aplicará el artículo de este Pliego, relativo a trabajos inútiles o defectuosos.

3.14. UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Las unidades de obra no especificadas en este Pliego y que formen parte del proyecto contratado, se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de la Obra.

3.15. MODIFICACIONES DE OBRA

Cuando las unidades de obra ordenadas por la Dirección no figuren en los Cuadros de Precios

del Contrato, o su ejecución requiera alteración importante de los programas y de la maquinaria y se dé asimismo la circunstancia de que tal emergencia no es imputable al Contratista, éste formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que la Administración compruebe la procedencia o no del correspondiente aumento de gastos.

3.16. EXCAVACIONES EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO

Se engloban en este concepto las excavaciones generales y las excavaciones en zanjas y pozos.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado del Proyecto.

Si fuera preciso, durante la ejecución de las obras, se utilizarán las entibaciones y medios necesarios para garantizar la seguridad del personal y de la obra. Se considerarán incluidos en esta unidad los agotamientos precisos.

Las tolerancias en las superficies acabadas serán de dos centímetros ($\pm 2\text{cm}$) respecto a superficies teóricas.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización de la Dirección de Obra.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1. Se marcará sobre el terreno su situación y límites.
2. Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas, sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general. Los pasos se harán utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas, siendo necesario comprobar la estabilidad de las zanjas.
3. Se tomarán precauciones para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
4. Las excavaciones se entibarán cuando sea preciso o cuando la Dirección de Obra lo estime necesario.
5. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, deberán ser



aprobadas por la Dirección de Obra.

6. Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos.

7. La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen

tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa por ciento (90%) del Proctor Normal.

8. Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista colocará señales indicativas de peligro, especialmente por la noche.

9. Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa de la Dirección de Obra.

10. En todas las entibaciones que la Dirección de Obra estime convenientes, se realizarán los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

11. La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea de terreno o de la faja protectora.

3.17. SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN

Dentro del replanteo definido en este Pliego, se cuidará muy especialmente el que se refiera a la toma de datos en las zonas a dragar y a rellenar.

El plano de replanteo permitirá definir, por medio de curvas de nivel y perfiles, el estado inicial del terreno y fondos de las zonas a dragar y a rellenar.

Este plano y los correspondientes perfiles se incorporarán al Acta de Replanteo. Periódicamente se podrán realizar sondeos parciales que permitirán definir el estado de avance de los trabajos y comprobar la forma en que se están ejecutando.

Servirán también para la medición de la obra ejecutada.

Al terminar la totalidad de las obras, o una parte de ellas si así estuviera definido o a juicio del Director de Obra si así lo considerara conveniente, el Contratista procederá a realizar sondeos con el fin de verificar el cumplimiento de este Pliego. Estos sondeos, si están conformes al Pliego, servirán de base a la recepción de la obra.

Los sondeos serán realizados por empresa especializada, designada por común acuerdo entre ambas partes. En caso de utilizar un equipo de ecosonda u otro de

características similares, éstos deberán ser inspeccionados, tarados y contrastados por la Dirección de Obra antes de realizar las mediciones, siendo de cuenta del Contratista los gastos de tal verificación.

El Contratista, salvo orden en contra, deberá tener un equipo de estas características, en condiciones de funcionamiento, a disposición de la obra mientras duren los trabajos de dragado.

3.18. DRAGADOS

3.18.1. Estudios previos

El estudio de los materiales a dragar y de las condiciones de la obra se incluyen dentro de los documentos correspondientes de este Proyecto, y que están a disposición del licitador. Con base a los citados estudios se han obtenido las mediciones y determinado los precios que figuran en los Presupuestos.

Los resultados e interpretaciones de los estudios mencionados, pueden ser calificados como fiables. No obstante si el licitador estimase necesario ampliarlos, podrá tomar directamente de la zona a dragar y a su cargo, cuantos datos sondeos y pruebas considere precisos para poder determinar las características de los terrenos a dragar, las condiciones de la obra, y para prever la adopción de los medios y métodos de dragado, transporte y vertidos que considere más adecuados para la ejecución de las mismas y, en consecuencia, formular su proposición.

A tal fin la Autoridad Portuaria dará todo género de facilidades a los licitadores para que puedan realizar estas prospecciones antes de la presentación de sus ofertas.

Como consecuencia de lo expuesto, el contratista que resulte adjudicatario de las obras no tendrá derecho a reclamación alguna y mucho menos descomposición o modificación del precio, si se viese precisado a modificar el sistema de dragado para conseguir los rendimientos necesarios, basándose en algún cambio en la calidad del terreno (aparición de roca, conglomerados, etc.), no previsto según los estudios realizados, que se vaya encontrando al avanzar las obras, etc.



3.18.2. Vaciadero de los productos

Los productos procedentes del dragado serán transportados y vertidos en alta mar, fuera del Puerto y de la canal de acceso, en la zona que se fije por la Autoridad Marítima, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 21.3. de la "Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante".

La Autoridad Portuaria efectuará la gestión de la definición de los vertederos y de las autorizaciones necesarias:

A efectos del cálculo de precios y rendimiento del equipo, se ha supuesto que la zona de vertido se encuentra en el punto de coordenadas Longitud 3º24,1'W y Latitud 43º27,7' frente a las costas de Santoña.

Podrá igualmente el Contratista gestionar por su cuenta otros lugares de vertido, siendo de su cuenta:

- Los estudios ambientales necesarios.
- Las obtenciones de los necesarios permisos de las autoridades competentes.
- El pago de los cánones e indemnizaciones a que hubiese lugar.
- La construcción de recintos, conducciones, atracaderos y otras obras que fuesen precisas para realizar el vertido.

Se considera incluido en el precio del dragado, el coste de la instalación en las embarcaciones que realicen el vertido de equipos registradores de posición GPS a prueba de manipulaciones, de la procedencia y características que ordene la Dirección de la obra.

La misión de dichos equipos es exclusivamente el registro de la situación de la embarcación y su almacenamiento, no debiendo suministrar datos para la navegación, que se realizará con los equipos propios del barco.

3.18.3. Variaciones con respecto a distancia de vertido

Si durante la ejecución de las obras fuese preciso modificar la distancia centro del área de vertido de productos, y el aumento o disminución de dicha distancia fuese inferior a un treinta por ciento (30%) de la prevista en el Proyecto, el Contratista, ejecutará las obras sin que por ello pueda reclamar sobrecoste alguno por este concepto. Si el incremento o disminución de dicha distancia superase el

30% de la establecida en el Proyecto, se podrá proceder a la redacción de un nuevo precio a instancias del Contratista o de la Administración, computándose, en este caso, como único elemento nuevo, el incremento o disminución de la distancia de vertido según se deduzca de la justificación de precios de proyecto y de acuerdo con lo dispuesto en las Disposiciones vigentes sobre la materia.

Para la determinación de la distancia al vaciadero se considerará la ruta navegable más corta hasta dicho punto, compatible con el tráfico comercial del Puerto y canal.

3.18.4. Productos que se han de extraer

Los materiales que han de extraerse en los dragados serán todos los naturales que se encuentren dentro de los perfiles teóricos definidos en el Proyecto, con las tolerancias que se establecen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Además, deberán ser extraídos cuantos pertrechos de navegación (anclas, cables, cabos, estachas, etc.), escolleras, bloques sueltos u otros productos puedan ser encontrados.

Si se encontrase algún artefacto extraño, explosivo o peligroso, el Contratista suspenderá inmediatamente los trabajos en dicha zona, balizándola con señales de peligro, dando cuenta a la Dirección de Obra que dará aviso a la Autoridad competente.

Si se encontrasen objetos o restos de valor artístico, arqueológico o científico, deberá ser comunicado inmediatamente a la Dirección de la Obra y puestos los hallazgos a su disposición para que ésta pueda proceder de acuerdo con las disposiciones y órdenes vigentes.

3.18.5. Tolerancias

No se admitirá tolerancia alguna por defecto en los calados señalados en los Planos del Proyecto, ni en las plantas y dimensiones teóricas.

Se admitirán las tolerancias por exceso que fije la Dirección, pero estas no serán de abono.

En cualquier caso, se extremarán las precauciones en los dragados efectuados en la proximidad del muelle actual, para no producir el descalce del mismo.

3.18.6. Medios para el dragado



Para la ejecución de las obras, el Contratista empleará los tipos de dragas y medios auxiliares que figuren en su oferta. A este respecto, se valorarán positivamente en el Concurso los tipos de draga (rosario, cuchara, etc.) que produzcan la menor turbiedad posible en el agua.

Sin embargo, el Contratista podrá utilizar otros medios diferentes a los ofertados, previa autorización de la Dirección de Obra, siempre que justifique debidamente que los nuevos medios que se proponen, superan a los ofrecidos anteriormente tanto en adecuación a la naturaleza del material a dragar y reducción de contaminación al medio marino como en rendimiento, de modo que se consiga con ellos un mejor cumplimiento del Programa de Trabajo aprobado, en todas y cada una de las fases.

Para ello, antes de comenzar las obras, presentará a la Dirección de Obra una relación completa del material de dragado que se propone emplear, que deberá ser aceptado por dicha Dirección, quedando desde ese momento adscrito a la obra.

El cumplimiento de este requisito no representa por parte de la Dirección aceptación alguna de dicho material como el más idóneo para la ejecución de las obras, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de su empleo.

Si durante la ejecución de los trabajos y a juicio de la Dirección de la Obra, a la vista de los rendimientos obtenidos, se considerasen no adecuados los medios de trabajo empleados por el Contratista, o se estimase que con los mismos no se podría cumplir el Programa de Trabajos aprobado, podrá exigirse al mismo la sustitución parcial o total de dicho material, sin que por ello pueda reclamar modificación alguna en el precio ni en el plazo de ejecución, quedando los nuevos medios que sustituyan a los iniciales afectos a la obra de bajo las mismas condiciones que los sustituidos. En la misma forma se procederá, si por avería u otra causa cualquiera fuera necesario dar de baja alguno de los artefactos que estuviesen utilizándose en las obras.

Se requerirá la autorización expresa de la Dirección para retirar de las obras la maquinaria, aún cuando sea temporalmente, para efectuar reparaciones o por otras causas.

3.18.7.- Precauciones en los trabajos de dragado

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista estará obligado a dar paso libre a los barcos

que entren y salgan del puerto, no entorpeciendo las maniobras de atraque y desatraque de los mismos, viniendo obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba al respecto de la Dirección de las obras.

Se tomarán a su vez, por parte del Contratista, todas las precauciones necesarias para evitar que se viertan los productos del dragado fuera del lugar previamente señalado para ello por la Dirección de obra, que será quien decida si el material extraído se puede reutilizar en alguna parte de la obra. Caso de actuar de modo contrario deberá retirar por su cuenta los materiales vertidos en lugar inadecuado, operación que podrá ser realizada por la Dirección de las obras con cargo al Contratista en el caso de que éste se demore o muestre negligencia en realizarla.

El Contratista conducirá la ejecución de los dragados y operaciones auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para esta clase de trabajos se señala en la legislación vigente.

3.18.8. Estudios ambientales y Programas de vigilancia ambiental

Si, una vez adjudicada la obra, fuese preciso la realización de estudios complementarios para la caracterización de los materiales a dragar o Programas de vigilancia ambiental para el seguimiento del impacto ambiental de su vertido, distintos a los previstos en 3.18.2., el coste de dichos análisis o estudios se abonará con cargo a la Partida Alzada que existe para tal fin en los Presupuestos.

3.18.9. Condicionamiento de los dragados a requerimientos ambientales

Si las Autoridades competentes en materia ambiental impusiesen restricciones o condicionamientos a las operaciones de dragado con objeto de minimizar su impacto ambiental, (como subordinación a las condiciones del mar, etc.), el Contratista estará obligado a aceptarlas sin modificación alguna del precio ofertado.

3.18.10. Aterramientos y dragados de limpieza

Si después de ejecutados y recibidos parcialmente los dragados, se produjesen aterramientos o desplomes de taludes, por causas no imputables al Contratista, la Dirección del Puerto podrá exigir al Contratista que realice los dragados de limpieza necesarios para restablecer la situación al mismo



precio que los dragados primitivos.

3.19. TODO-UNO DE CANTERA SELECCIONADO

Este material podrá ser colocado por el Contratista por el procedimiento que estime más conveniente, siempre que se cumplan todas las condiciones impuestas en el presente Pliego.

La Dirección de Obra podrá, en cualquier momento, rechazar todo procedimiento del que resulte una segregación ó reiterada tendencia del material a quedar colocado en una orientación relativa determinada, o de tal modo que se formen bolsas de materiales no consolidados.

No se admitirán tolerancias en menos respecto de los perfiles del Proyecto. En cualquier caso, será a criterio de la Dirección de Obra el aceptar o rechazar los excesos fuera del perfil teórico, y en este último caso correría a cargo del Contratista el retirar los materiales en exceso. Las tolerancias en más no serán en ningún caso de abono.

Se efectuarán frecuentes reconocimientos que permitan comprobar que se mantienen los taludes del proyecto y que los perfiles coinciden con los indicados.

Si los taludes de proyecto se mostrasen inestables, queda facultada la Dirección de la obra para modificarlos según su criterio, siendo obligatoria su aceptación por el Contratista, aunque ello le obligase a modificar el equipo de maquinaria previsto inicialmente.

3.20. VERTIDO DE ESCOLLERAS

Antes de iniciar los trabajos de colocación del material el Contratista someterá al Director de obra, para su aprobación, un sistema de posicionamiento horizontal.

La ejecución de las obras relativas a estas unidades se ajustará a lo siguiente: Vertido de escollera en cimientos

Una vez se haya comprobado por la Dirección de Obra que el dragado y excavaciones han alcanzado las cotas especificadas en los planos y el terreno resultante es el supuesto en Proyecto, se

podrá proceder al vertido de la escollera de cimentación. Dichas cotas podrán ser modificadas por la Dirección de obras si el terreno que resultase del dragado presentara características distintas a las que se han supuesto en la redacción del presente Proyecto.

En la banqueta horizontal de los diques no se exige una colocación determinada de cada pieza que constituya la escollera, siendo por tanto aceptables en principio el vertido por gánguil, gabarras, basculantes, volquetes terrestres, bandeja o por cualquier otro procedimiento, no obstante la Dirección está facultada para exigir el perfilado de superficies y taludes usando los procedimientos que crea necesarios si se apartan de los teóricos o resultan a su juicio, excesivamente irregulares.

En el vertido, el Contratista tomará las precauciones necesarias para que material se deposite en la zona destinada al respecto, quedando obligado si fuera necesario, a retirar el material que quede fuera de perfil, que en ningún caso será de abono.

La escollera, que deberá cumplir las condiciones de calidad y peso exigidas en este Pliego, se verterá por el procedimiento que el Contratista estime más conveniente, siempre que los vertidos resulten de la forma, dimensiones y situación especificados en los distintos documentos del proyecto, y que con dicho procedimiento puedan darse cumplimiento a todas las condiciones impuestas en el presente Pliego.

El vertido se realizará lo más pronto posible una vez ejecutados los dragados, para evitar modificaciones en los perfiles de éste.

Una vez vertido el material se procederá a su repartición y enrase, no admitiéndose tolerancia alguna por exceso sobre la cota prevista en el proyecto.

La parte superior de la banqueta definirá un único plano horizontal, no admitiéndose formas convexas o cóncavas de las mismas. Dicho plano estará situado a la cota prevista en la documentación gráfica del presente proyecto, admitiéndose unas depresiones aisladas máximas referidas a él de diez centímetros (10 cm.).

La parte de escollera sobre la que han de quedar asentados los bloques será objeto de una nivelación y enrase especial, rellenándose con piedra de menor tamaño los huecos de la superficie; la comprobación de este enrase se efectuará por los buzos de la Dirección, utilizando para ello las fijas y maestras que hayan servido al Contratista para ejecutar las obras y tomándose todas las



precauciones que se estimen necesarias para conseguir un buen apoyo del bloque en toda su base; la Contrata quedará obligada a cumplir las instrucciones que en este sentido le comunique la Administración para que los resultados que se obtengan sean satisfactorios. La máxima tolerancia en más o menos admitida una vez nivelada la capa de escollera y efectuando el rasanteo con grava, será de cinco (5) centímetros, respecto del plano definido por la superficie superior de la banqueta.

Una vez terminadas estas operaciones, se tomarán nuevamente perfiles contradictorios, con lo que quedará terminada la cimentación a la espera de ser fondeados los bloques.

Si en el intervalo transcurrido hasta el fondeo de los bloques se depositaran sedimentos sobre la cara superior de la banqueta, deberá el Contratista limpiarla a su costa y utilizando medios que no produzcan degradación de la misma.

3.21. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

La central de hormigonado que vaya a emplear el contratista para la fabricación del hormigón destinado a la obra, deberá contar con una instalación dosificadora por pesada de todos los materiales, y de una mezcladora, las cuales funcionarán siempre bajo vigilancia de personal especializado.

Las básculas deberán tener una precisión cuando se compruebe con cargas estáticas del más menos cinco por mil ($\pm 0,5\%$).

La dosificación en peso se comprobará como mínimo cada quince (15) días. Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, del 5% para los distintos tamaños del árido y del 2% para el árido total.

Se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente el de la arena, para corregir en caso necesario la cantidad de agua directamente vertida a la hormigonera.

En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 10 mm.

La temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta grados centígrados (40°C) debiendo cumplirse todo lo prescrito en el artículo 69 de la E.H.E. y en el PG-3.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de obra, una documentación completa sobre la fabricación del hormigón, donde deberá incluirse descripción de la planta, dosificadora a emplear en función de los tamaños y procedencia de los áridos, forma de transporte, etc.

Cualquier cambio en dosificaciones, instalaciones, transporte, etc., necesitará de un preaviso mínimo de quince (15) días siempre y cuando la documentación correspondiente que se ha debido presentar a la Dirección haya merecido su aprobación.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de 30 minutos se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

Se emplearán hormigones de clase “marina” y subclase “en zona de mareas” (designación: IIIc).

3.22. TRANSPORTE DE HORMIGÓN

El período de tiempo comprendido entre la carga del camión y la descarga del hormigón en obra será inferior a tres cuartos de hora ($3/4\text{ h.}$) y durante el período de transporte y descarga deberán funcionar constantemente el sistema de agitación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

Cada quinientos (500) metros cúbicos como máximo se efectuarán las pruebas de uniformidad que se recogen en el artículo 2.2. de la Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, aprobado por Orden de 5 de Mayo de 1.972 (EHPRE-72), tanto para la fabricación como para el transporte.

3.23. VIBRADO DEL HORMIGÓN

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección antes del inicio de las obras una documentación completa sobre el sistema de vibrado, con indicación de espesores de las tongadas a vibrar, puntos de aplicación de los vibradores, y duración del vibrado, quién, en su caso, podrá introducir los cambios que considere oportunos.

En todo caso el Contratista viene obligado a dar cumplimiento a los artículo 70.2 de la E.H.E. y 610 del PG-3

3.24. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Antes de iniciarse los trabajos el Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección, una



documentación completa del sistema de encofrado a emplear, no pudiendo hacer uso de ellos, en tanto no haya sido aprobada aquélla por la Dirección.

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia y deberán cumplir con las disposiciones que figuran en el artículo 65 de la E.H.E.

En general, pueden admitirse movimientos locales de cinco milímetros (5 mm.) y de conjunto, del orden de la milésima de la luz, entre caras del encofrado.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto desencofrante, aprobado por la Dirección de la obra.

La aprobación del sistema de encofrado previsto por el Contratista en ningún caso supondrá la aceptación del hormigón terminado.

3.25. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Se deberán tener en cuenta las recomendaciones que figuran en los artículos 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, y 79 de la vigente Instrucción del hormigón E.H.E. y 610 del PG-3.

En particular se tendrá en cuenta lo siguientes:

- Juntas de hormigonado

Las juntas de hormigonado, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y deberán limpiarse en todos los casos con chorro de agua, debiendo presentar el Contratista a la Administración, una documentación completa del sistema a emplear, cuya aprobación quedará supeditada a la realización de pruebas previas en obra.

- Consistencia de los hormigones

En general se usarán hormigones de consistencia "blanda" (Artículo 30.6 de la

E.H.E.).

Si el proceso constructivo exigiera el empleo de consistencias fluida, dicho particular deberá ser previamente autorizado por la Dirección quién podrá obligar al uso de mayor cantidad de cemento que la prevista o del empleo de aditivos plastificantes, sin que ello suponga modificaciones del precio.

- Hormigón sumergido

El Contratista propondrá para su aprobación, si procede, por la Dirección de Obra un procedimiento de ejecución de las estructuras que se han diseñado en hormigón sumergido.

En cualquier caso la dosificación mínima en cemento del hormigón será de cuatrocientos kilos por metro cúbico (400 kg/m³).

En el procedimiento se detallarán los módulos de encofrado que se propone, detallando su colocación sobre escolleras enrasadas en la zona en la superficie que va a estar en contacto con el hormigón.

Cada módulo se hormigonará de una vez, sin interrupciones, colocando el hormigón con cuchara en el fondo o con bomba de modo que la agitación se reduzca a un mínimo.

Una vez desencofrado se comprobará el estado en que se ha quedado el hormigón para su aprobación por la Dirección de Obra.

3.26. OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

- Acciones mecánicas durante la ejecución.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier sobrecarga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

- Adecuación del proceso constructivo al proyecto.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo momento al proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con



la hipótesis considerada en el cálculo.

3.27. INSPECCION DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

Para garantizar la correcta ejecución de las obras de hormigón habrá a su frente en la Contrata un técnico especializado y responsable encargado de vigilar el cumplimiento de las condiciones impuestas en cada caso a quién incumbirá especialmente vigilar la calidad de los materiales, su dosificación en hormigonera, la correcta disposición de los encofrados antes del hormigonado y las condiciones de amasado, colocación, compactación, curado de los hormigones y sus fechas de desencofrado, atendiendo, para todo ello, las indicaciones del Ingeniero Director y anotando en un libro-registro todas las modificaciones que se introduzcan sobre el proyecto.

Todo ello, sin perjuicio de la vigilancia que ejerza la Dirección de la obra, directamente o a través de la persona en quién delegue, que autorizará el hormigonado, podrá detenerlo cuando lo crea necesario y fijará la forma de elegir las masas para la fabricación de las probetas, el ensayo de éstas y las partes de obra que hayan de someterse a prueba.

3.28. ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN Y PRUEBAS DE LA OBRA

Son perceptivos para las obras de hormigón en cuanto no se opongan a lo especificado en este Pliego, los ensayos previos, característicos, de control y de información previstos en la Instrucción de Hormigón estructural, E.H.E.

3.29. ARMADURAS

Las armaduras serán de acero tipo B 500 S y cumplirán todas las disposiciones que figuran en los artículos 31, 38, 90 y 91 de E.H.E. y 241 del PG-3, dispondrán en todo momento de un recubrimiento mínimo de hormigón de cuatro (4) centímetros, no pudiendo existir ningún elemento metálico a una distancia de los paramentos inferior a ésta.

Se realizará un control normal del acero, conforme a lo que se define en el artículo 90.3 de la Instrucción E.H.E.

3.30. BLOQUES DE HORMIGÓN

El sistema de construcción, con el emplazamiento del correspondiente taller y disposición del mismo, deberán ser sometidos por el Contratista al examen y aprobación de la Dirección de Obra.

Caso de que el Contratista propusiera que el taller de fabricación y demás elementos auxiliares se instalaran en terreno colindante a la obra, y se aprobara por la Dirección una superficie en tierra adyacente para ello, esta aprobación no exime al Contratista de no interferir con las tareas propias de la obra general, quedando obligado, si las necesidades de obra así lo requirieran, a interrumpir los trabajos y desplazar equipos y medios, por su cuenta y riesgo, cuantas veces sea necesario.

El hormigonado de los bloques será continuo sin juntas. En caso de producirse una parada por algún imprevisto, la junta deberá ser tratada adecuadamente, siendo sometido el proceso a la aprobación de la Dirección de obra.

Todos los elementos que constituyen el taller y sus instalaciones auxiliares, deberán ser de la resistencia apropiada al objeto que han de cumplir, debiendo presentar la Contrata a la aprobación de la Dirección de la obra, los detalles constructivos, y sin que dicha aprobación suponga responsabilidad alguna de la Dirección de obra, sobre los posibles accidentes o averías, defectos de funcionamiento, etc. que durante la construcción de los bloques puedan producirse.

Las modificaciones que introduzca el Contratista en el taller, o en cualquier elemento auxiliar en la fabricación de bloques tanto si son por su propia voluntad, como obedeciendo órdenes de la Dirección, dictadas de acuerdo con las atribuciones que le confiere el presente Pliego, no serán motivo para introducir variación alguna en los precios ofertados.

Los encofrados para el hormigón deberán ser metálicos bien contruidos y con la resistencia apropiada para que soporten los esfuerzos del hormigón y el vibrado de la masa, sin que se produzca ninguna deformación de los paramentos ni se altere el tamaño que deben tener.

Todos los bloques deberán ser numerados y dispondrán de señales visibles e inconfundibles donde figure además la fecha inicial y de terminación del bloque.



3.31. COLOCACIÓN DE LOS BLOQUES

La operación de fondeo de los bloques, se hará cuando el hormigón tenga la resistencia necesaria para soportar esta operación, habida cuenta de los esfuerzos que según el sistema que se utilice puedan producirse.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para que esta operación sea llevada a cabo de manera que el bloque no sufra ningún deterioro, haciéndose exclusivamente responsable de los que pudieran producir. El transporte de los bloques se efectuará de modo que no se le produzcan daños, tenga las garantías necesarias, y no interfiera con el tráfico de la obra. Si el transporte fuera a realizarse mediante remolcadores los cabos deberán ser largos y no se darán tirones bruscos.

El estado del mar durante la colocación, deberá ser bueno y no perjudicar ninguna de las operaciones.

No se podrá proceder a la colocación de los bloques sin la previa inspección por la Dirección de las obras, del estado de la banqueta de cimentación, que deberá estar a la cota prevista, y limpia de fangos y otras sustancias perjudiciales que hayan podido depositarse sobre ella. Con tal motivo, el Contratista deberá presentar a la Dirección con antelación suficiente, una solicitud de fondeo. Una vez comprobado el cimientto la Dirección autorizará o denegará, en su caso, dicha solicitud.

El traslado de un bloque para su colocación definitiva se efectuará aprovechando el momento que resulte más apropiado por el estado del mar, evitando hacerlo los días en que, por haber resaca, temporal, etc., resulte peligrosa o difícil la operación de fondeo. Situado el bloque en el lugar donde debe colocarse y preparados todos los elementos que han de guiarlo, se fondeará con suavidad y lentitud de modo que no produzca ningún desperfecto en el hormigón.

El bloque deberá quedar apoyado sobre la capa de enrase. La falta de verticalidad no será superior al siete por mil (0,7 %). La máxima desviación admisible en la línea del paramento será de siete (7) centímetros en el punto que más se separe de la posición teórica. La máxima separación, en dirección perpendicular al cantil, de dos bloques consecutivos será inferior a diez (10) centímetros.

Todas las desviaciones toleradas deberán corregirse con las superestructura de coronación.

El Contratista vendrá obligado a la recolocación a su costa, se hundan fuera de su emplazamiento. Por otro lado aquellos que sufran desperfectos que los hagan inaceptables a juicio del Ingeniero Director deberán ser retirados a su costa, así como todos los restos que pudieran resultar inconvenientes para la navegación o futuros dragados del puerto. Lo mismo deberá hacer con aquellos bloques y partes de obra que, por ser defectuosos y no admisibles, tengan que destruirse.

3.32. DEMOLICIONES

La ejecución de las demoliciones incluye el derribo de estructuras, demolición de fábricas, y pavimentos, etc. y la retirada de los materiales de derribo, incluido el transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo. El método de demolición será de libre elección del Contratista, sujeto a la aprobación de la Dirección de Obra y de las autoridades con competencia en la materia. El Contratista deberá presentar los planos y croquis necesarios de las mismas, donde se justifiquen debidamente que éstos afectarán en lo mínimo a las estructuras y obras existentes.

3.33. EJECUCIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA

Una vez colocados los rellenos, se procederá a la ejecución de la superestructura que tendrá las formas y armaduras especificadas en los planos. Si durante la construcción del dique, se produjeran asientos diferenciales en los en el enrase del relleno, estos asientos se rectificarán antes de la ejecución de la superestructura empleando material de relleno de las mismas características que para éste.

El Contratista pondrá especial cuidado en la ejecución de juntas de hormigonado. A tal fin deberá presentar a la aprobación de la Dirección de las obras la definición en planta y alzado de los recintos elementales que va a hormigonar, donde figurará el tratamiento a dar a las juntas horizontales y verticales.

3.34. COLOCACIÓN Y SUJECCIÓN DE LOS PILOTES HINCADOS

Los pilotes se colocarán en los lugares indicados en los Planos.



Los pilotes se dejarán hincados en el terreno rocoso de forma que puedan unirse a los pantalanes correspondientes mediante las uniones dictaminadas a tal efecto.

Una vez terminada la colocación, el Directo de Obra podrá exigir cuantas pruebas crea necesarias para garantizar el buen funcionamiento de los mismos.

3.35. COLOCACIÓN Y SUJECCIÓN DE LOS PANTALANES

Los pantalanes se colocarán en los lugares que se indican en los Planos, uniéndolos a los pilotes mediante anillas de deslizamiento.

Una vez terminada la colocación, el Directo de Obra podrá exigir cuantas pruebas crea necesarias para garantizar el buen funcionamiento de las mismas.

Los anclajes deslizantes se atronillarán al pantalan de forma que puedan unirse a los pilotes, o bien se utilizarán uniones químicas.

3.36. COLOCACIÓN DEL GEOTEXTIL

Se colocará geotextil cubriendo la totalidad del todo-uno de cantera que forma el núcleo del dique.

Se dejarán solapes amplios (mínimo dos (2) metros) entre bandas de geotextil, y se fijará firmemente a la capa filtro de manera que no se mueva en la colocación del resto de las escolleras del dique; para ello, previamente, el Contratista propondrá el sistema de fijación a emplear a la Dirección de Obra.

3.37.- EJECUCIÓN DE PAVIMENTOS

3.37.1 PAVIMENTOS DE ADOQUINES

EJECUCIÓN CAPA DE ASIENTO DE ADOQUINES

Esta capa de arena deberá tener un espesor final de 3 a 5 cm, una vez compactada, asentados los adoquines y vibrada la superficie para penetración de la arena de sellado.

Antes de su colocación se comprobará y en su caso se repasará la superficie acabada de la base de suelo-cemento o de hormigón pobre, sobre la que se asienta la capa de arena. Se permitirá una

tolerancia máxima en esta capa de $\pm 1,0$ cm.

Se colocará cuidadosamente utilizando muestras y puntos de referencia de niveles, compactando la capa de arena con un rodillo y comprobando la superficie final.

Se procurará que el ancho terminado de la capa de arena no permanezca mucho tiempo sin colocar los adoquines para evitar deterioros y reparaciones.

COLOCACIÓN DE ADOQUINES

La Dirección de Obra comprobará el aparejo en que deberán colocarse los adoquines y la metodología a emplear, a propuesta del Contratista de las obras.

Los ajustes entre los adoquines y las piezas que los confinen, que han debido realizarse previamente, se harán con elementos cortados mecánicamente de los mismos adoquines. Se exceptuará cuando el espacio entre adoquines enteros y el borde de la pieza que lo confine sea igual o inferior a 4 cm, en este caso se rellenará dicho espacio con un mortero, tipo 4 a 1, de cemento que dé una terminación similar al adoquín.

Se cuidará la colocación junto a rejillas de desagües o registros, cuidando que el nivel de la superficie adoquinada en caso de desagües quede unos 3 mm por encima de la rejilla de desagüe.

La colocación podrá hacerse con medios mecánicos o manualmente, o bien de una forma mixta. En todo caso se comprobará que las juntas estén comprendidas entre 2 y 3 mm de separación. Se cuidará especialmente la colocación de las

primeras hiladas de adoquines, que deberán servir de guía de colocación de los restantes.

En caso de que varias hiladas hayan quedado defectuosamente colocadas, tanto en planta como en nivel, se levantarán antes de seguir colocando hiladas sucesivas y se recolocarán correctamente. La diferencia de nivel entre dos adoquines adyacentes no debe ser superior a 2 mm.

Una vez colocados los adoquines deberá vibrarse y sellarse con arena casi toda la superficie realizada. No es conveniente dejar sin sellar una superficie grande de adoquines terminada de colocar, pues si lloviese podría dañarse la capa de asiento, debiendo reponerla antes de continuar la colocación.

El vibrado no se realizará en una banda de 1 m de la superficie colocada que deba ser continuada posteriormente, para evitar el desplazamiento de los últimos adoquines. Cuando se vibre cerca de los



bordes, registros y sumideros se hará con precaución para no dañar a éstos, es recomendable utilizar un vibrador normal de menor potencia en estas zonas.

En la propuesta de metodología a utilizar del Contratista, se incluirán los equipos de vibrado y su potencia, que deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

La tolerancia final en la superficie terminada del adoquinado será de $\pm 0,5$ cm como tolerancia general, pero en todo caso no se permitirá la formación de zonas de "charcos", ni desniveles superiores a 3 mm en las zonas de bordes coincidentes con superficies de hormigón previamente realizadas.

Caso de utilizarse adoquines de distintos colores para señalización o para crear zonas de superficie que se distingan, los colores, tonos y el aparejo deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

Una vez vibrada y sellada la superficie del adoquinado podrá ponerse en servicio.

RECOLOCACIÓN DE ADOQUINADOS

Se realizará en las zonas en las que la Dirección de Obra decida que debe recolocarse un adoquinado por diversas razones.

La operación precisará la extracción de adoquines, que puede precisar la rotura de alguno de ellos, fundamentalmente para abrir el tajo de apertura. La retirada de adoquines en apertura aumenta el porcentaje de unidades recuperables. Si las juntas hubiesen sido selladas con cemento, el porcentaje de adoquines recuperables disminuirá y además deberán limpiarse antes de su recolocación.

Después de levantar los adoquines deberá retirarse la capa de arena de asiento para inspeccionar la base de suelo-cemento o de hormigón pobre. Si esta base está deteriorada se deberá demoler y rehacer o en su caso, a juicio de la Dirección de Obra, recrecer. Después se sustituirá la capa de arena y se recolocarán los adoquines reproduciendo el mismo proceso de colocación establecido en este Pliego.

La reinstalación de adoquines llevará consigo la creación de juntas contra el pavimento no modificado, ya que puede ocurrir que no quepan los adoquines y sea preciso recortarlos en la forma establecida para los límites de borde en la colocación de hiladas nuevas.

Una vez recolocados los adoquines, se cuidará su superficie y se sellará con arena, igual que en la colocación primera de los mismos.

3.37.2 PAVIMENTO DE HORMIGON

El hormigón para pavimento se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pueda, a juicio del Director de Obras, provocar la deformación del borde de las losas.

Apenas la temperatura ambiente rebase los 25°C , deberá controlarse constantemente la temperatura del hormigón la cual no deberá rebasar en ningún momento la temperatura de 30°C . El Director de las obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias, a fin de que no se supere dicho límite. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C , deberá controlarse constantemente la temperatura del hormigón, adoptando en su caso las precauciones necesarias e interrumpiendo el hormigonado si fuera preciso. Una vez acabado el pavimento, y antes de que empiece a fraguar el hormigón, se pasará una arpillería con objeto de conseguir una áspera superficie que proporcione una suficiente resistencia al deslizamiento.

Previo a la extensión del pavimento de hormigón se colocará en la base un mallazo superficial de $15 \times 15 \times 6 \text{ mm}$. Posteriormente se añadirá la mezcla de hormigón.

Se recomienda usar un producto filmógeno de base parafínica para el curado de las capas de hormigón magro y de base de resina para el curado de pavimentos. La dotación se determinará mediante la ejecución de un tramo de ensayo y será, como mínimo, igual a $0,230 \text{ kg/m}^2$ para el hormigón magro y de $0,250 \text{ kg/m}^2$ para el hormigón de pavimento. El Director de las Obras podrá variar dichas dotaciones si las circunstancias atmosféricas así lo aconsejan. Los pulverizadores deberán de asegurar un reparto continuo y uniforme a todo lo ancho de la losa y en sus costados descubiertos. Deberán ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento y de un dispositivo mecánico en el tanque de almacenamiento de producto que lo someta a éste a una continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas, irregulares e inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

Las losas tendrán dimensiones de aproximadamente de $5 \times 5 \text{ m}^2$ cuando se hormigonen por



bandas, se procederá a la creación de juntas transversales de contracción cada 5 m. Mediante serrado una vez que el hormigón está suficientemente endurecido. El número de sierras deberá de ser el suficiente para seguir el ritmo del hormigonado sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una reserva.

El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a obtener una regularidad superficial aceptable en la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón y reparar las zonas dañadas. Las desviaciones en planta respecto a las alineaciones teóricas no deberán ser superiores a 0,03 m.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, y las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse sobre las instrucciones del Director de las obras.

El tráfico de las obras no podrá circular sobre el pavimento antes de tres días, ni de que el hormigón haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento de la exigida. La apertura a la circulación ordinaria no podrá realizarse antes de siete días del acabado del pavimento.

En los pavimentos de hormigón se utilizarán con generalidad únicamente juntas a tope (sean de contracción, de alabeo o de construcción), evitándose las juntas machihembradas (de ranura y lengüeta). Así mismo se procurará evitar elementos de juntas tales como tablas, perfiles metálicos o plásticos, etc., realizándose en general las juntas de contracción mediante serrado del hormigón suficientemente endurecido. La profundidad del serrado será de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{3}$ del espesor de la losa. Sólo en superficies que hayan de soportar el tráfico ligero puede recurrirse a la formación de juntas de fresco mediante un debilitamiento de la sección con el empleo de láminas, perfiles de plástico, etc.

En general no se considera necesario el sellado de juntas, salvo en algunas situaciones como en las zonas de almacenamiento de graneles sólidos pulverulentos y de manipulación de pescado.

Se dispondrán juntas de dilatación en los cruces de viales y junto a las obras de fábrica (puentes u otras obras de paso, muelles, cerramientos, y demás elementos fijos). Estas juntas de dilatación deberán de tener en cuenta no sólo los empujes horizontales, sino también los movimientos verticales relativos que puedan producirse. En el caso de las juntas paralelas al cantil, deberán disponerse junto a ellas los pertinentes sistemas de recogida de las aguas de lluvia.

3.38. SANEAMIENTO, ABASTECIMIENTO

· Excavación en zanja

Además de las prescripciones impuestas en el Pliego de Condiciones de tuberías, se exigirán las siguientes normas:

a) El Contratista propondrá las entibaciones que habrán de establecerse en las zanjas, que serán a su costa.

b) El Contratista está obligado a efectuar a su costa los agotamientos y desagües necesarios que precisen ejecutarse en las zanjas.

c) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

d) La anchura de la zanja será la prevista en los planos. De no especificarse en los Planos; el Contratista propondrá un talud para la excavación; que será previamente aprobado por la Dirección.

· Colocación de colectores

Se dispondrán los colectores de tubos de hormigón en las alineaciones fijadas en los Planos. Para ello sobre la zanja realizada se procederá al hormigonado de la cama de asiento del tubo. Una vez colocado y nivelado éste, se abrigará con hormigón del mismo tipo que el empleado en la cama (HM-20).

Los tubos se colocarán perfectamente alineados con las pendientes indicadas en los planos, recibiendo las juntas con mortero y material cerámico.

Se procurará muy especialmente, que durante el relleno de las zanjas no puedan sufrir los tubos al menor movimiento, ni que exista la posibilidad de roturas a consecuencias de la compactación del relleno.

· Pozos

Se construirán de acuerdo con los planos, colocándose tapas prefabricadas de acero. No se considera necesario el enfoscado interior de los pozos. No obstante si por defecto del encofrado, la



superficie quedase demasiado irregular, a juicio de la Dirección; se enfoscará con mortero, sin que dicho enfoscado sea de abono.

3.39. REDES ELÉCTRICAS Y DE ALUMBRADO

Las unidades que formen parte de las redes eléctricas y alumbrado serán ejecutadas por casas especializadas, teniendo siempre en cuenta las Normas vigentes oficiales para esta clase de instalaciones.

Todas las instalaciones se efectuarán con arreglo a los esquemas correspondientes. Cualquier detalle no especificado en los mismos será decidido por la Dirección de la Obra.

La Dirección hará todas las pruebas que considere convenientes antes y después de la instalación.

3.40.- BARRIDO DE SUPERFICIES EN ÁREAS DE NAVEGACIÓN

Consistirá esta operación en el paso de un perfil metálico o cualquier otro elemento por las áreas de navegación que permita comprobar físicamente los calados realmente existentes.

El procedimiento deberá ser propuesto por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra y podría consistir en el paso de un perfil colgado de cualquier artefacto flotante, autoportante o remolcado, que se trasladaría por las zonas a barrer. Si se pretende realizar un barrido a una profundidad h el perfil se colgará a una profundidad $h + m + c$, siendo m la altura de marea en el momento del barrido y c un factor de corrección de condiciones del mar que fijará la Dirección de Obra.

La altura deberá corregirse continuamente en función de la carrera de marea. En condiciones óptimas del mar se adoptará un valor mínimo de $c = 0,10$ m.

La Dirección de Obra fijará las condiciones extremas en que pueda realizarse el barrido.

En los puntos en que se detecte que el perfil toca fondo se procederá a balizarlos para su ulterior localización.

El Contratista presentará un informe detallado del resultado de la operación, indicando en un plano las zonas en que se han producido contactos con el fondo, su extensión y cota media de la zona.

Se realizarán dos barridos:

a) Uno de ellos al finalizar los trabajos para comprobar los puntos siguientes:

- Que los dragados han sido suficientes

- Que ningún vertido de escolleras, ya esté definido en el proyecto, ya sea accidental, o sobrepase los calados previstos.

El último barrido se realizará antes de la recepción de las obras y en el caso de que su resultado indique puntos sin calado suficiente, el Contratista deberá resolverlos por su cuenta y riesgo. Una vez resueltos se realizará en las zonas donde el calado sea insuficiente otro barrido de comprobación final.

Los costes de barridos accidentales y complementarios exigidos por este Pliego serán a cargo del Contratista.

3.41. BALIZAMIENTO DE LA OBRA

El Contratista estará obligado, a su costa, al balizamiento diurno y nocturno de las obras, tanto en el aspecto terrestre como en el marítimo.

En particular, se obliga a colocar y mantener durante todo el período de ejecución del puerto, una boya luminosa de las características y apariencias que se le indique por la Dirección de la Obra, situada a cincuenta (50) metros por delante del avance de aquél.

4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN

Será de aplicación a todo lo relacionado con este Capítulo lo prescrito en la Regla 37 de las N.G.C. y, para todo lo no especificado en la misma, ateniéndose a lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Las obras se abonarán a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1. con los coeficientes reglamentarios especificados en el Presupuesto General, con la deducción proporcional a la baja



obtenida en la licitación y haciéndose las mediciones en obra por unidades completamente terminadas y ejecutadas con sujeción a las condiciones de este Pliego.

En el precio de cada unidad de obra se consideran incluidos los costes de los medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada. Incluirá asimismo todos los costes de transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos; costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos, patentes y en general lo necesario para la completa terminación de la unidad de obra, según las prescripciones de este Pliego.

Las unidades estarán completamente acabadas, con las terminaciones, refino, pintura, herrajes y accesorios adecuados, aunque alguno de estos elementos no esté determinado en el proyecto.

Se considerarán incluidos en los precios los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones y cerramiento, siempre que no estén medidos o valorados en el presupuesto.

4.2. SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO

La medición y la valoración de las unidades de obra que no hayan sido especificadas expresamente en este Pliego, se realizarán de conformidad al sistema de medición que dicte la Dirección de Obra y con los precios que figuran en el Contrato.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean "a justificar", que se abonarán tal como se especifica en el apartado siguiente.

4.3. ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR

Las Partidas Alzadas a Justificar se abonarán:

a) A los Precios Unitarios de los Cuadros de Precios de este Proyecto cuando se trate de unidades que aparezcan en los mismos.

b) Cuando se trate de unidades no incluidas en los Cuadros de precios se determinará su Coste Directo por uno de los siguientes procedimientos:

- Por aplicación de los precios unitarios de mano de obra, materiales y maquinaria contenidos en la Justificación de Precios de este Proyecto.

- Mediante justificación de los costes reales de ejecución de la unidad en cuestión, que

deberá ser aceptada explícitamente por la Dirección de la Obra.

Una vez determinado el Coste Directo, se aplicará a dicha cantidad el porcentaje de Costes Indirectos, para obtener el coste de Ejecución Material.

c) A los costes de Ejecución Material determinados mediante los criterios especificados en los apartados a) o b), se aplicarán los coeficientes reglamentarios especificados en el Presupuesto General y la Baja obtenida en la licitación de las obras.

4.4. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

Todas las unidades de obra, que se necesiten para terminar completamente el Proyecto o que lo complementen y que no hayan sido definidas en él, caso de no existir precio para ellas dentro de los Cuadros de Precios números uno (1) y dos (2) del Proyecto, se abonarán por los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Administración.

A su ejecución deberá proceder, además de la aprobación administrativa, la realización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección de Obra.

4.5. OBRAS DEFECTUOSAS

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista. Este podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda el fijado.

4.6. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS E INCOMPLETAS

Las obras concluidas, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el cuadro de precios número uno (1).

Cuando a consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios número dos (2) sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la



insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados y que se haya decidido aceptar, para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección de Obra, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios número dos (2).

4.7. OBRAS EN EXCESO

Cuando parte de las obras ejecutada en exceso por errores del Contratista, o por cualquier otro motivo que no haya dimanado de órdenes expresas de la Dirección de Obra, perjudicasen, a juicio de la Dirección de Obra, la estabilidad o el aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada. Además deberán demoler a su costa las partes que sean necesarias para la debida trabazón con la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al Proyecto.

4.8. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección de Obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije y a suscribir los documentos con los datos obtenidos. Si tuviera algún reparo deberá consignarlo en ellos de modo claro y conciso, a reserva de presentar otros datos en el plazo de seis (6) días, que expresen su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritos por la Dirección de Obra y el Contratista y siendo de su cuenta los gastos que originen tales copias.

4.9. TRANSPORTES

En la composición de precios se ha contado con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Los precios de los materiales puestos a pie de obra no se modificarán, sea cual fuere el origen y la distancia de los mismos. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna basada en alegar origen distinto o mayores distancias de transporte.

4.10. REPLANTEOS

Todas las operaciones y medios auxiliares, que se necesiten para los replanteos, serán de cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

ARTÍCULO 4.11. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Las mediciones se realizarán de acuerdo a lo indicado en este Pliego.

Con los datos de las mismas la Dirección de Obra preparará las certificaciones. Se tomarán además los datos que a juicio de la Administración puedan y deban tenerse después de la ejecución de las obras y con ocasión de la medición para la liquidación total.

Tendrá derecho el Contratista a que se entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición de las obras, debiendo estar suscritas por la Dirección de Obra y por la Contrata, siendo de cuenta de ésta, los gastos originados por tales copias.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

4.12. MEDIOS AUXILIARES

Para todas las obras comprendidas en este Proyecto está incluido en el precio de la unidad todos los medios auxiliares necesarios, tanto para la construcción de éstas, como para garantizar la seguridad personal de las operaciones, no teniendo derecho el Contratista, bajo ningún concepto, a reclamación



para que se abone cantidad alguna por los gastos que puedan ocasionarle los medios auxiliares, siendo de su absoluta responsabilidad los daños y perjuicios que pueda producirse tanto en las obras como en los operarios por falta, escasez o mal empleo de éstos en la construcción de las mismas.

Si la administración acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieren recibirse a su terminación por defecto de las mismas el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna o pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

Quedan igualmente comprendidos todos los gastos imprevistos que puedan resultar de los trastornos atmosféricos, terrenos movedizos y abundancia de agua.

4.13. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD

El abono de esta Partida Alzada a justificar, que figura en el Presupuesto General, se realizará de acuerdo con los precios unitarios definidos en el Anejo N.º 26 “Estudio de Seguridad y Salud” del presente Proyecto. Los precios unitarios de este Estudio de Seguridad y Salud tendrán carácter contractual.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista quedará obligado a elaborar un plan de Seguridad y salud en el que se analicen, estudien y desarrollen y complementen, en función de sus propios sistemas de ejecución de la obra las prescripciones contenidas en el citado estudio. En dicho plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que no podrá en ningún caso, superar el importe que como Partida Alzada a justificar figura en el presupuesto del proyecto.

4.14. MEDICION Y ABONO DE EXCAVACIONES

Se medirán y abonarán por los metros cúbicos medidos sobre los planos del proyecto, con los taludes allí previstos, no abonándose excesos no justificados, ni autorizados por la Dirección de Obra.

En los precios contratados estarán incluidas las entibaciones, apeos y agotamientos precisos para la ejecución de las unidades. Se incluirá además el perfilado y compactación, si fuera

necesario, del fondo de zanjas. También incluirá el coste de los pasos que vayan a realizarse y los apeos de los servicios existentes.

4.15. MEDICION Y ABONO DE LOS DRAGADOS

Los volúmenes de dragado se medirán en m³ por diferencia entre los perfiles obtenidos en el replanteo antes de ejecutarse el dragado y los perfiles teóricos del proyecto o, en su caso, de los ordenados por la Dirección de las obras.

Se abonará aplicando a las mediciones así obtenidas los precios correspondientes de los que figuran en el cuadro de precios n.º 1.

En el precio de la unidad estarán incluidas todas las operaciones de extracción, transporte y vertido de los productos del dragado en las zonas definidas en el proyecto o en aquellas que hubieran sido autorizadas.

Comprenderá asimismo cualquier otro gasto o coste que sea necesario para la completa terminación de la unidad o para cualquier otra operación complementaria de control o de otra naturaleza que esté incluida en los precios.

En los casos que se tenga que realizar un dragado de limpieza por razones de aterramientos y/o desplomes de taludes, ocurridos después de haberse comprobado que ya se había hecho el dragado de conformidad con las condiciones del proyecto, y de acuerdo con el artículo 3.18.10 el volumen de este dragado será de abono y se medirá siguiendo los criterios expuestos en el apartado anterior.

Se llevará especialmente un libro de dragado en el que se anoten contradictoriamente todas las incidencias del mismo.

La comprobación final, y las intermedias si las hubiere, del estado del terreno se realizarán a costa del Contratista y por un procedimiento automático de barrido y posicionado que permita detectar toda la superficie dragada y la existencia de cualquier irregularidad por encima de las cotas admisibles, fijadas en los planos.

4.16. MEDICION Y ABONO DE LAS ESCOLLERAS

Todas las escolleras definidas en este Pliego, excepto el material para enrase de la banqueta, se



medirán en metros cúbicos (m3) obtenidos por la diferencia entre el perfil final teórico de Proyecto y el perfil inicial medido en obra y se abonarán a los precios correspondientes del cuadro de Precios nº 1.

El precio de las escolleras, comprende, además del importe de la piedra, todas las operaciones necesarias desde el desbroce de las canteras hasta su arreglo en la obra después de vertida hasta alcanzar las dimensiones de Proyecto; por lo tanto en el precio de la unidad están comprendidas no sólo las operaciones antes referidas, sino también la clasificación, mezcla carga, transporte, descarga, colocación, arreglo, indemnizaciones de cantera, etc.

Igualmente están comprendidos en el precio los excesos del material a colocar por posibles asientos del terreno y penetraciones.

Para aplicar a las escolleras el precio correspondiente, es preciso además, que se encuentren colocadas en la zona de la obra que, por su peso y lugar que exprese en precio, les corresponda.

No se admitirá que se coloque escollera de un peso inferior en zona prevista para un determinado peso, no siendo en este caso de abono el material colocado y quedando el Contratista obligado a sustituir el material.

Los excesos ejecutados, en caso de ser aceptados no serán de abono.

4.17. MEDICION Y ABONO DEL ENRASE EN BANQUETA

Se medirá por metro cuadrado (m2) sobre plano y se abonará aplicando a esta medición el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, siempre que cumpla con las especificaciones del Pliego.

Dentro de este precio quedan incluidos los costos de la piedra, transportes, gánguil, nivelación, hombres rana o buzos y demás material, maquinaria, medios y mano de obra necesarios para la total ejecución y acabado de la base de apoyo de los bloques.

4.18. MEDICIÓN Y ABONO DEL RELLENO SELECCIONADO

El relleno seleccionado se abonará por metros cúbicos (m3) medidos en las secciones tipo señaladas en los planos del Proyecto, una vez comprobada su correcta ejecución.

4.19. MEDICIÓN Y ABONO DEL HORMIGON EN BLOQUES

El hormigón en bloques se abonará por m3 aplicando al volumen medido sobre plano, según coeficiente de ocupación, el precio correspondiente del Cuadro nº 1, que comprenden la fabricación del hormigón y su puesta en obra para la totalidad del hormigón del bloques cualquiera que sea el sistema constructivo, incluso el encofrado.

En el precio están incluidos cuantos gastos sean necesarios para alcanzar las dimensiones previstas en el proyecto, así como las operaciones que sea preciso efectuar para reparar las superficies del hormigón, en las que se acusen irregularidades de los encofrados o presenten aspecto defectuoso.

No serán de abono los aditivos de hormigón que tenga que utilizar el Contratista por propia iniciativa (previa autorización de la Dirección de Obra) o por necesidades constructivas.

Sólo se consideran abonables los bloques que, colocados definitivamente en la obra, queden formando parte del dique y muelle, siempre que su ejecución se haya hecho con arreglo a las condiciones fijadas en este Pliego, sin perjuicio, se entiende, de los abonos a cuenta que se vayan efectuando con las sucesivas certificaciones.

No serán de abono los bloques que durante su construcción, acopio, transporte, fondeo o una vez fondeados en su posición definitiva, sufran daños, cualquiera que sea su causa, que les hagan inservibles.

4.20. MEDICIÓN Y ABONO DE HORMIGONES

Se abonarán por su volumen teórico en m3 medido según el perfil teórico del proyecto, al precio correspondiente del Cuadro nº 1 que comprende la fabricación del hormigón, suministro y su puesta en obra incluso la parte proporcional de encofrado, desencofrado, curado y demás operaciones, equipos y medios auxiliares..

En el precio están incluidos cuantos gastos sean necesarios hasta alcanzar, como mínimo, las dimensiones previstas en el proyecto con paramentos verticales y continuos, así como la preparación de la superficie de apoyo y las operaciones que

sean preciso efectuar para enlucir o separar las superficies de hormigón en las que se acusen



irregularidades de los encofrados o presenten aspecto defectuoso.

En el precio de los hormigones se consideran incluidos todos los gastos de encofrados, cimbras, talleres de fabricación, etc., necesarios para la terminación total de los mismos en obra.

No serán de abono los aditivos al hormigón que utilice el Contratista por propia iniciativa (previa autorización de la Dirección de Obra) o por necesidad constructiva.

4.21. MEDICIÓN Y ABONO LA COLOCACION DE BLOQUES

El transporte y fondeo de cada bloque, una vez colocado en obra con arreglo a las condiciones de este Pliego, se abonarán por el importe que resulte de aplicarle el precio correspondiente del Cuadro nº 1.

En el Precio de esta unidad de obra están comprendidos cuantos medios y operaciones auxiliares hayan de realizarse para dejar el bloque en su posición definitiva, independientemente del número de intentos que haya de hacerse para que el bloque ocupe su posición correcta.

También se consideran incluidos en el precio cuantos transportes y fondeos intermedios o en acopio sea preciso efectuar. Además se incluyen en dicho precio otros dispositivos que se utilicen durante estas operaciones.

4.22. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS ARMADURAS

Las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se medirán y abonarán por kilogramo empleado, deducido de los planos por medición de su longitud medida en las plantillas como despiece teórico y por su longitud teórica cuando no estén despiezados, y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

Estos pesos unitarios se deducirán aplicando una densidad del acero en armaduras, de siete con ochenta y cinco centésimas kilogramos por decímetro cúbico (7,85 Kg/dm³).

El precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de las armaduras si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra incluido el alambre para ataduras, las longitudes de los empalmes, ejecución de los mismos, separadores, la pérdida de recortes y todas cuantas operaciones materiales y medios

auxiliares sean necesarios. En caso de soldadura de las armaduras incluirá también el coste de dicha operación.

No se abonará cantidad alguna por el acero en armaduras redondo correspondiente a obras no abonables, ni por el resultado de emplear el Contratista mayores cuantías que las especificadas por causas que no sean consecuencia de orden directa de la Dirección de Obra.

Los aceros colocados en anclajes de ganchos, defensas, canalizaciones, etc., no serán de abono por encontrarse su importe incluido en la unidad correspondiente.

4.23. MEDICIÓN Y ABONO DEL PAVIMENTO DE HORMIGÓN ARMADO

El pavimento de hormigón armado con fibras de acero se abonará por metros cúbicos (m³) medidos en las secciones tipo señaladas en los planos del Proyecto, una vez comprobada su correcta ejecución.

No se abonarán los excesos sobre plano, colocados en obra.

4.24. MEDICIÓN Y ABONO DEL GEOTEXTIL

Se medirá por metros cuadrados realmente colocados en obra y se abonará al precio correspondiente de los indicados en el Cuadro de Precios nº1. El precio comprende el material, con parte proporcional de solapes entre bandas y de elementos de fijación, así como las labores, medios y maquinaria necesarios para su correcta colocación.

4.25. MEDICION Y ABONO DE ZAHORRA

Las zavorras se abonarán por metros cúbicos (m³) medidos en las secciones tipo señaladas en los planos del Proyecto, una vez comprobada su correcta ejecución.

No se abonarán los excesos sobre plano, colocados en obra.

4.26. MEDICION Y ABONO DEL ADOQUINADO

Se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados de superficie, descontando las zonas terminadas de hormigón, bordes, vías y posibles espacios terminados en lechos



de arena. No se descontarán las superficies ocupadas por rejillas de drenaje puntuales o por registros en calzadas, siempre que su superficie individual no supere un metro cuadrado (1 m²).

Su precio comprenderá:

- a) El suministro, colocación, vibrado y sellado de juntas de adoquines, incluso el suministro de arena para sellado con el espesor necesario.
- b) La posible diferencia de precio de suministro de adoquines de distintos colores o tonos.
- c) El corte y el material desechado en formación de bordes y terminaciones, así como el mortero o mástic de cierre de terminación pequeñas.
- d) El suministro, colocación y compactación de la capa de asiento de arena.
- e) La reparación y reposición de zonas dañadas o que deban ser sustituidas debido a defectos, tanto de materiales, como de colocación que sean imputables al Contratista.

4.27. MEDICION Y ABONO DE LOS PILOTES HINCADOS

Los pilotes se medirán y abonarán por metros lineales realmente colocados en obra.

Los precios unitarios establecidos en el cuadro de precios comprenden la adquisición de los pilotes y sus hincados, así como el transporte, preparación, colocación en obra y todos los medios humanos y mecánicos necesarios para su correcto posicionamiento.

4.28. MEDICION Y ABONO DE LOS PANTALANES

Los pantalanos se medirán y abonarán por unidades realmente colocadas en obra.

El precio comprende la adquisición del pantalan y sus anclajes a los pilotes guía, transporte, preparación, colocación en obra y pintura con numeración.

4.29. MEDICION Y ABONO DE TUBERIAS Y CANALIZACIONES

A efectos de medición y abono las tuberías y canalizaciones se medirán por metro instalado, considerándose incluida en el precio de la unidad la parte proporcional de piezas especiales, soportes y pequeño material preciso para su total instalación y acabado. Asimismo se considera incluido en los precios de las unidades la parte proporcional de pruebas (estanqueidad, presión etc.)

No se computarán en la medición los trozos y retales sobrantes.

4.30. MEDICION Y ABONO DE LAS UNIDADES QUE INTEGRAN LAS REDES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

Sólo serán de abono las unidades realmente ejecutadas en obra con arreglo a las especificaciones y planos de éste Proyecto o que hubiesen sido ordenadas por la Dirección de Obra.

4.31. MEDICION Y ABONO DE BALIZAS Y LUMINARIAS

Se abonará por unidad instalada y en condiciones de funcionamiento, aplicando el precio correspondiente del Cuadro de Precios.

El precio comprende, entre otros elementos, el suministro de un conjunto motor para accionamiento mecánico de los cabrestantes.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto será el fijado en el contrato.

El plazo comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de replanteo de las obras. En caso de desacuerdo en el replanteo, el plazo comenzará a contar a partir del día siguiente al de la notificación fehaciente al Contratista del replanteo definitivo por parte de la Dirección de la Obra.

Para esta obra se considera un plazo de ejecución de veinticuatro (24) meses.

5.2. MODIFICACIONES DEL PROYECTO

Las modificaciones que pudieran ser necesarias durante la marcha de las obras, así como los nuevos precios que pudieran aparecer como consecuencia de dichas modificaciones, se efectuarán de acuerdo con las Cláusulas correspondientes del Pliego de Condiciones y la Regla de las N.G.C.

5.3. RECEPCIÓN

Una vez terminadas las obras se verificará, previos los reconocimientos y pruebas que se



crean necesarios, su recepción conforme a lo dispuesto en las Normas Generales de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias y al Artículo 218 de la Ley de Contratos del Sector Público, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen durante las pruebas. Si el resultado de la inspección posterior a la terminación de las obras fuese satisfactorio y las mismas se encontraran terminadas con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción.

Si en las obras se hubiesen apreciado defectos de calidad, asientos u otras imperfecciones, el Contratista debe repararlas o sustituir, a su costa, las partes o elementos no satisfactorios a juicio de la Dirección de Obra. Para lo anterior será de aplicación el Artículo 218 de la Ley de Contratos del Sector Público.

5.4. PLAZO DE GARANTÍA

El Plazo de Garantía será de doce (12) meses como mínimo a contar desde la fecha de la recepción y de acuerdo con la oferta.

Durante el Plazo de Garantía serán de cuenta del Contratista todos los gastos de conservación y reparación que sean necesarios en las obras, incluso restitución de rasantes en los terraplenes en los puntos en que se hayan producido asientos.

Hasta que se efectúe la Liquidación de las obras, el Contratista es responsable de la conservación de ellas y de la corrección de las faltas o defectos que puedan manifestarse. No le servirá de disculpa, ni le dará derecho alguno, el que la Dirección de Obra o sus colaboradores hayan examinado las obras durante la construcción, reconocido sus materiales o hecha la valoración en las relaciones parciales. En consecuencia, si se observan vicios o defectos, antes de efectuarse la Liquidación, se podrá disponer que el Contratista demuela y reconstruya, por su cuenta, las partes defectuosas.

5.5. CERTIFICACIÓN FINAL DE LAS OBRAS

Estará sujeta a lo previsto en las Normas Generales de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias.

En el plazo de dos meses desde la fecha de recepción debe acordarse la certificación final

de las obras. La cantidad resultante se abonará a cuenta de la liquidación (Artículo 218 de la Ley de Contratos del Sector Público).

5.6. INFORME SOBRE EL ESTADO DE LAS OBRAS

Previo a la Liquidación y dentro del plazo de quince (15) días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección de Obra redactará un Informe sobre el Estado de las Obras.

Será de aplicación el Artículo 218 de la Ley de Contratos del Sector Público.

5.7. LIQUIDACIÓN DE LA OBRA

Se estará a lo previsto en las Normas Generales de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias y a lo estipulado en el Artículo 218 de la Ley de Contratos del Sector Público.

5.8. LIBRO DE ÓRDENES

De acuerdo con las Reglas correspondientes de las N.G.C., el Contratista, en todo momento, tendrá a disposición de la Dirección de Obra un Libro de Ordenes, en donde se estamparán cuantas indicaciones se juzgue oportuno tramitarles, debajo de las cuales firmará el “enterado”.

El cumplimiento de las órdenes, igual que las que sean comunicadas de oficio será tan obligatorio para el contratista como las prescripciones del presente Pliego, a menos que dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes exponga por escrito las razones que le mueven, bajo su responsabilidad, a no prestar acatamiento.

5.9. EQUIPOS Y MAQUINARIA

El Contratista está obligado a aportar el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de la obra en los plazos contratados.

Si para la adjudicación del contrato hubiera sido una condición necesaria la aportación de un equipo concreto y el contratista se hubiera comprometido a aportarlo durante la licitación, la Dirección de Obra exigirá el cumplimiento de tal condición.

La Dirección de Obra deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban



utilizarse para las obras, sin que tal aprobación signifique responsabilidad alguna sobre el resultado o rendimiento de los equipos. Esa responsabilidad es del Contratista en todos los casos.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse de la obra sin el consentimiento de la Dirección de Obra. Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo. En este caso el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso no será computable a los efectos de cumplimiento de plazos de la obra.

5.10. MATERIALES

No se procederá al empleo de ninguno de los materiales que integran las unidades de obra, sin que antes sea examinado y aceptado por la Dirección de Obra, salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

Cuando la procedencia de algún material no esté fijada en este Pliego, será obtenido por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno, siempre que tal origen sea aprobado por la Dirección de Obra.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Aportará, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

En el caso de que la procedencia de los materiales fuese señalada concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dicha procedencia. Si, posteriormente, se comprobara que los materiales de dicha procedencia son inadecuados o insuficientes, el Contratista estará obligado a proponer nuevas procedencias. La aprobación de dicho cambio no presupondrá, como se ha dicho, aumento de los precios ni de los

plazos ofertados, aunque el origen de materiales esté a mayor distancia.

En el caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un mes, la procedencia de algún material, la Dirección de Obra podrá fijar dicha procedencia de los materiales, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados. Pudiendo además incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

5.11. ACOPIOS

Quedará terminantemente prohibido, salvo autorización escrita del Director de la Obra, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el citado Director. Se considera especialmente prohibido obstruir los desagües y dificultar el tráfico de los muelles, en forma inaceptable a juicio del Director de la Obra.

Las superficies empleadas en zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este Artículo serán de cuenta del Contratista.

5.12. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Proyecto que sirve de base al mismo y conforme a las instrucciones que en interpretación de éste diere al Contratista el Director de la Obra, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

El Contratista es completamente responsable de la elección del lugar de emplazamiento de los talleres, almacenes y parque de maquinaria, sin que pueda contar para ello con superficies o lugares comprendidos en el actual recinto portuario sin la previa aprobación y sin que tenga derecho a reclamación alguna por este hecho o por la necesidad o conveniencia de cambiar todos o alguno de los emplazamientos antes o después de iniciados los trabajos.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la Liquidación, el Contratista es responsable de las faltas que puedan advertirse en la construcción.

**5.13. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en debidas condiciones, todas las vallas, balizas, boyas y otros indicadores necesarios para definir los trabajos y facilitar su inspección y correcto funcionamiento de la obra, tanto en la ejecución como en el plazo de garantía de la misma, todo ello conforme a las disposiciones vigentes y a satisfacción de la Dirección de Obra.

Igualmente, instalará y mantendrá miras referidas a la cota +0.00, en lugares visibles desde cualquier punto de la zona de los trabajos.

Se podrá exigir al Contratista la paralización de los trabajos en cualquier momento en que las balizas en indicadores no puedan verse o seguirse adecuadamente.

El Contratista será responsable de cualquier daño derivado de falta o negligencia en el cumplimiento de este artículo.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las luces, medios y equipos necesarios para dar cumplimiento a lo indicado en este artículo.

5.14. VIGILANCIA DE LAS OBRAS

La Dirección de Obra nombrará vigilantes a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados, quienes tendrán en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra, así como a los talleres, fábricas, canteras, laboratorios u otros lugares de donde se extraigan, fabriquen o controlen materiales o unidades de esta obra.

5.15. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

El Contratista será responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados en la ejecución de la obra y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercios.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones

precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

Las reclamaciones de terceros titulares de licencias, patentes, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados, deberán ser resueltas por el Contratista, quien se hará cargo de las consecuencias que se deriven de las mismas.

5.16. MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar a su costa las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que pueda dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras. A tal fin el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, teniendo como director el Estudio que figura en el correspondiente Anejo del Proyecto aprobado.

Los gastos originados por la adopción de las medidas de seguridad requeridas son a cargo del Contratista y están incluidas en el Presupuesto.

5.17. OBLIGACIONES DE CARACTER SOCIAL Y LEGISLACION LABORAL

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones del tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia laboral.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

**5.18. SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA**

El Contratista está obligado a suscribir un seguro de responsabilidad civil, después de la comprobación del replanteo, y antes del comienzo de la obra.

Facilitará a la Dirección de Obra, la documentación que acredite haber suscrito a póliza de tal seguro que cubra la responsabilidad civil de él mismo. La póliza cubrirá daños a terceros o cualquier eventualidad que suceda durante la ejecución de la obra, por la cuantía que se estipule en el Pliego de Cláusulas Particulares.

Además del seguro de responsabilidad civil y de los seguros a que esté obligado por Ley, el Contratista establecerá una Póliza de Seguros que cubrirá, al menos, los siguientes riesgos:

- Sobre los equipos y maquinaria que estén adscritos a la obra y sobre los que hayan sido abonadas las cantidades a cuenta.

El Contratista será el responsable de cualquier daño a terceros que se produzca a consecuencia de la obra, en personas, bienes ó a su propio personal.

5.19. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Adoptará las medidas necesarias para la eliminación de restos y su transporte a vertedero autorizado y seguirá en todo momento las medidas que en esta materia le sean señaladas por la Dirección de Obra.

Adoptará asimismo las medidas necesarias para evitar o limitar la contaminación del terreno, aguas o atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones de la Dirección de Obra.

5.20. INTERFERENCIA CON LA NAVEGACIÓN

Las diversas operaciones de construcción se llevarán a cabo de forma que se cause la menor interferencia con la navegación.

Si resultara necesario desplazar cualquier instalación o medio flotante o interrumpir las

operaciones de construcción, debido al movimiento de barcos y equipos flotantes o a las necesidades del puerto, dichos desplazamientos o interrupciones de operaciones se efectuarán por cuenta y riesgo del Contratista bajo su total responsabilidad, viéndose obligado éste a seguir las órdenes de las autoridades competentes.

5.21. SERVICIOS AFECTADOS

Antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección de Obra una relación de los servicios existentes, así como los planes de previsión y reposición de los mismos.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de Obra, aceptación alguna, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de la correcta ubicación de los servicios, desarrollo de las obras y no afectación de éstos.

El Contratista cumplirá por su cuenta y riesgo con todas las obligaciones que significa la obra y será el único responsable de las alteraciones que estas puedan ocasionar en las zonas próximas, reponiendo cualquier servicio afectado y no teniendo derecho a presentar reclamación alguna.

5.22. INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES

Si durante la ejecución de los trabajos el Contratista perdiera, vertiera o arrojara por la borda, hundiera o inadvertidamente colocara cualquier material, instalación, maquinaria o accesorios que, en opinión de la Dirección de Obra pudieran representar un peligro y obstrucción para la navegación o que, en cualquier otra forma, pudieran ser objetables, los recuperará y retirará a su costa con la mayor prontitud.

Hasta que se efectúe dicha recuperación y retirada, el Contratista dará aviso inmediato de toda obstrucción que se produzca por alguna de las causas anteriores, suministrando la correspondiente descripción y situación de la misma.

Si el mencionado Contratista rehusara, mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de tal requisito dichas obstrucciones serán señalizadas o retiradas, o ambas cosas, por oficio y el coste de dicha señalización o retirada, o ambas cosas sería con cargo al Contratista.

**5.23. RETIRADA DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA**

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente su estructura e instalaciones provisionales, incluidas las balizas, boyas, y otras señales colocadas por el mismo, en el mar o en tierra, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de Obra.

Si el mencionado Contratista rehusara, mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones serán consideradas como obstáculo o impedimento y podrán ser retiradas de oficio.

El coste de dichas retiradas en su caso, será con cargo al Contratista.

5.24. OBLIGACIONES GENERALES

Es obligación del Contratista efectuar cuanto sea necesario para la buena marcha, orden y terminación de las obras contratadas y de forma además que no se entorpezca las operaciones en el puerto.

El Contratista tendrá a su personal asegurado contra el riesgo de incapacidad permanente o muerte, en la Caja Nacional de Seguros y Accidentes de Trabajo. Está obligado además, al cumplimiento de cuantas disposiciones de carácter social fiscal y de protección de la Industria Nacional sean de aplicación y estén vigentes de la fecha de adjudicación del Contrato, o se dicten durante la ejecución de los trabajos.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos, costes y tasas fijados en la LCSP y en el PC.

La siguiente relación comprende algunos gastos fijados en los documentos anteriores más otros que determina este Pliego:

- Los gastos originados al practicar los replanteos y liquidación de obra, así como la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Autoridad Portuaria y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.
- Los gastos de ejecución de catas para mejor definición de la infraestructura.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de los carteles que señalizan la obra de acuerdo

con las normas vigentes.

- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
 - Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráficos tanto terrestres como marítimos, boyas flotantes, muertos y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
 - Cualesquiera gastos derivados de las distintas operaciones requeridas para la ejecución de las obras.
 - Los gastos de vigilancia a pie de obra.
 - Los gastos y costes de las acciones necesarias para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos ocultos, que se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.
 - Los gastos y costes de construcción, recepción, desmontaje y retirada de toda clase de almacenes, talleres, depósitos, construcciones e instalaciones auxiliares.
 - Los gastos y costes de cualquier adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras.
 - Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, robo, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
 - Los daños ocasionados por la acción del oleaje en taludes desprotegidos.
 - Los gastos y costes de limpiezas y evacuación de desperdicios y basuras.
- Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
 - Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
 - Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
 - Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.



- Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos.
- Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- Los gastos y costes correspondientes a la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Administración.
- Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este Pliego.
- Las tasas que por todos los conceptos tenga establecida la Administración en relación a las obras.
- Los gastos y costes que se deriven u originen por el Contrato, tanto previos como posteriores al mismo.
- Cualesquiera gastos derivados de las distintas operaciones requeridas para la ejecución de las obras.
- Los gastos y costes en que haya de incurrir para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
- Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.

Todos los gastos, costes y tasas definidas en este artículo están contenidos en los precios del contrato.

En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las expresadas obligaciones, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la contrata.

5.25. PERSONAL TÉCNICO AFECTO A LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometa en

la licitación.

A pie de obra y al frente de la misma deberá haber un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con experiencia anterior en este tipo de trabajos, cuya designación deberá comunicarse al Ingeniero Director para su aprobación antes del comienzo del replanteo de las obras.

5.26. SUBCONTRATACIÓN

Se estará a lo dispuesto en el Artículo 210 y 249 de la Ley de Contratos del Sector Público.

5.27. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga la Dirección de Obra.

5.28. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios que se definan en el contrato.

5.29.-ENSAYOS

La Dirección de Obra ordenará los ensayos de materiales y unidades de obra previstos en este



Pliego y los que considere además necesarios.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por Laboratorios de Obras homologados con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas y en su defecto la N.L.T.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte la Dirección de Obra.

El Contratista abonará el costo de los ensayos que se realicen y los gastos de control de calidad, que estarán incluidos en los precios de las distintas unidades de obra, hasta el límite que se fija en el Pliego de Cláusulas Particulares.

Los ensayos y otras acciones precisas para comprobar la existencia de vicios o defectos ocultos, serán con cargo al Contratista, caso de confirmarse dichos vicios o defectos.

5.30. CÁLCULOS DE OBRA

El Contratista deberá presentar a requerimiento de la Dirección de Obra, cálculos de elementos prefabricados y estructurales de las obras, firmados por un técnico competente.

5.31. REVISIÓN DE PRECIOS

Es importante tener en cuenta, que el proceso llevado a cabo desde la redacción del proyecto, su proceso de validación y aprobación, hasta poco antes de finalizar la obra descrita en ese proyecto, transcurre mucho tiempo, esto quiere decir que los precios que figuran en el proyecto, en ciertos casos han de ser ajustados con respecto a los actuales de la obra en función de unas formulas y de los precios actualizados de la obra.

El plazo de ejecución de este proyecto es de 24 meses, superior a los 12 meses a partir de los cuales es aplicable la revisión de precios, por lo que a continuación se detallan las fórmulas que serán de aplicación en el cálculo.

Para la obra portuaria, que es el caso que nos ocupa, se usarán las siguientes formulas.

1) Se usará la fórmula 3.31 (Dragados en roca), para las unidades de dragado en roca y suelo.

2) Se usará la fórmula 3.12 (Dique en talud con manto de protección con predominio de bloques de hormigón) para el resto de unidades.

- FÓRMULA 331. Dragados en roca:

$$K_t = 0,21 \frac{E_t}{E_0} + 0,79$$

- FÓRMULA 312. Diques en talud con manto de protección con predominio de bloques de hormigón (fórmula general para el resto de unidades):

$$K_t = 0,21 \frac{C_t}{C_0} + 0,13 \frac{E_t}{E_0} + 0,37 \frac{R_t}{R_0} + 0,01 \frac{S_t}{S_0} + 0,28$$

Siendo:

K=Coeficiente de la revisión.

T=Mes en que se va a revisar.

O=Mes de origen del contrato.

E=Energía

C=Cemento.

R=Áridos y rocas.

S=Materiales siderúrgicos

En Santander, Junio de 2.019

El autor del proyecto

Nicolas Belenguer Navarro



DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO



Contenido

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO
 - 4.1 PRESUPUESTOS PARCIALES
 - 4.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO



1. MEDICIONES

Las mediciones de las principales unidades de la obra han sido obtenidos mediante el uso del software AutoCAD CIVIL 3D.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que los volúmenes calculados son volúmenes aparentes. El contenido de huecos dependerá del tamaño de las piezas de cada manto, y por lo tanto se han escogido un coeficiente de huecos de 0,65 para los bloques de hormigón del dique principal (18,4 Tn) y un coeficiente de 1,0 para el manto de escollera y para el material del núcleo y de relleno de muelles (todo uno de cantera).

A continuación se muestran los volúmenes así calculados:

DIQUE				
CAPA	MATERIAL	VOLUMEN APARENTE (m3)	COEFICIENTE DE HUECOS	VOLUMEN REAL (m3)
Manto principal	Bloques cúbicos de hormigón (18,4 Tn)	113.967	0,7	79.776,9
Primer manto secundario	Escollera de cantera (1,84 Tn)	81.068,4	1	81.068,4
Nucleo	Todo uno de cantera (1Kg- 100 Kg)	371.700	1	371.700

ESPALDON			
TIPO	SECCION TRANSVERSAL (m2)	LONGITUD (m)	VOLUMEN(m3)
Dique	29.7	630	18.711

A continuación se presentan los cuadros con las mediciones de todos los elementos, tal y como quedan recogidos en el Anejo nº 21 – *Justificación de precios*:

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
CAPÍTULO 000.001 DIQUE PRINCIPAL		
SUBCAPÍTULO 000.001.01 MANTOS		
P1001	M3 TODO UNO DE CANTERA EN NÚCLEO	.....371.700
P1002	M3 ESCOLLERA 1800-2000 Kg, PARA MANTO SECUNDARIO	.....81.068,4
P1003 central,	M3 FABRICACIÓN BLOQUE HORMIGON 18,4 T, HM--30/P/20, c. plástica, tamaño máx. árido 20mm, elaborado en Inluso parte proporcional de encofrado.	.....79.776,9
P1004	M3 COLOCACIÓN BLOQUE HORMIGON 18,4 T PARA EL MANTO PRINCIPAL	.....79.776,9
SUBCAPÍTULO 000.001.02 ESPALDÓN		
P2005	M3 Hormigón HA-25/B/20/IIIA, puesto en obra mediante bombeo, fabricado con el tipo de cemento requerido por el medio, totalmente rematado, Inluso transporte, juntas de hormigonado, dilatación y contracción, elementos auxiliares, vibrado, nivelado y todas las operaciones y precauciones necesarias para su fraguado, según la Instrucción EH vlgente y Normas UNE 7.240 Y 7.242.	.....18.711
P2006	M2 ENCOFRADO PLANO PARA PARAMENTOS OCULTOS. Encofrado plano para paramentos ocultos y posteriores desencofrado, Inluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil	.....7.620,77
P2007	M2 ENCOFRADO MACHICHEMRADO PLANO PARA PARAMENTOS VISTOS. Encofrado plano para paramentos vistos y posterior desencofrado, Inluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil	.....6.117,74
CAPÍTULO 000.002 CARRETERA DE ACCESOS, PAVIMENTOS Y URBANIZACIÓN		
P2001	M2 DE PAVIMENTO BITUMINOSO: M2 de calzada compuesta de 5 cm de material bituminoso AC16 surf S para capa de rodadura, 5 Cm de mezcla bituminosa AC22bin S para capa de base y 20 cm de zahorra artificial, Inluso extendido.	



		.....13.029,36	P3002	T	MATERIAL NATURALEZA PETREA	.....6.026,00
P2002	M2 PAVIMENTO DE ADOQUIN TIPO ROMANICO 10 CM DE ESPESOR PARA ACCESOS PEATONALES Y PASEOS	..... 14.345,87	P3003	T	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS	.....3.013,00
P2003	ML MARCA VIAL TIPO 2 DE PINTURA DE 40 CM DE ANCHURA EN TRANSVERSALES	..... 215,00				
					CAPÍTULO 000.004 SEGURIDAD Y SALUD	
P2004	M2 MARCA VIAL TIPO 2 DE PINTURA EN SÍMBOLOS	..... 4.723,56	P4001		UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD. SEGÚN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	..... 1,00
P2005	UD SEÑAL INFORMATIVA DE 170 X 25 CM. Señal informativa de información u orientación, de 170x25 cm., troquelada y reflectante, fijada sobre dados de hormigón HM-30 de 40x40x50 cm., incluso postes galvanizados y juego de tornillería, colocada y totalmente terminada.	.....6,00			CAPÍTULO 000.005 PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	
			P5001		PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	..... 1,00
P2006	UD SEÑAL CIRCULAR. Señal reflectante circular, D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, colocada y totalmente terminada.	.....5,00				
P2007	UD SEÑAL TRIANGULAR. Señal triangular de 135 cm. de lado, reflectante, fijada sobre dado de hormigón tipo HM-30 de 40x40x50 cm., incluso postes galvanizados y juego de tornillería, colocada y totalmente terminada.	..... 1,00				
P2008	UD SEÑAL OCTOGONAL RELEXIVA H.I. 2A = 90 CM. Señal octogonal de doble apotema 135 cm., reflectante, fijada sobre dado de hormigón tipo HM-30 de 40x40x50 cm., incluso postes galvanizados y juego de tornillería, colocada y totalmente terminada.	.....2,00				
					CAPÍTULO 000.003 GESTION DE RESIDUOS	
P3001	T MATERIAL NATURALEZA NO PETREA	..... 3.013,00				



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	UD	RESUMEN PRECIO	IMPORTE		
				para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil	46,23
				CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 000.001 DIQUE PRINCIPAL					
SUBCAPÍTULO 000.001.01 MANTOS					
P1001	M3	TODO UNO DE CANTERA EN NÚCLEO	24,12		
			VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS		
					30,34
				TREINTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
P1002	M3	ESCOLLERA 1800-2000 Kg, PARA EL MANTO SECUNDARIO	32,32		
			TREINTA Y DOS con TREINTA Y DOS CENTIMOS		
P1003	M3	FABRICACIÓN BLOQUE HORMIGON 18,4 T, HM--30/P/20, c. plástica, tamaño máx. árido 20mm, elaborado en central,	70,23		
			SETENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS		
P1004	M3	COLOCACIÓN BLOQUE HORMIGON 18,4 T PARA EL MANTO PRINCIPAL	41,45		
			CUARENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS		
SUBCAPÍTULO 000.001.02 ESPALDÓN					
P1005	M3	Hormigón HA-25/B/20/IIIA, puesto en obra mediante bombeo, fabricado con el tipo de cemento requerido por el medio, totalmente rematado, Incluso transporte, juntas de hormigonado, dilatación y contracción, elementos auxiliares, vibrado, nivelado y todas las operaciones y precauciones necesarias para su fraguado, según la Instrucción EH vigente y Normas UNE 7.240 Y 7.242.	81,60		
			OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS		
P1006	M2	ENCOFRADO PLANO PARA PARAMENTOS OCULTOS. Encofrado plano para paramentos ocultos y posteriores desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil	23,97		
			VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
P1007	M2	ENCOFRADO MACHIHEMBRADO PLANO PARA PARAMENTOS VISTOS. Encofrado plano para paramentos vistos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios			
					195,51
CAPÍTULO 000.002 CARRETERA DE ACCESOS, PAVIMENTOS Y URBANIZACIÓN					
P2001	M2	DE PAVIMENTO BITUMINOSO: M2 de calzada compuesta de 5 cm de material bituminoso AC16 surf S para capa de rodadura, 5 Cm de mezcla bituminosa AC22bin S para capa de base y 20 cm de zahorra artificial, incluso extendido.			
P2002	M2	PAVIMENTO DE ADOQUIN TIPO ROMANICO 10 CM DE ESPESOR PARA ACCESOS PEATONALES Y PASEOS			58,87
				CINCuenta Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
P2003	ML	MARCA VIAL TIPO 2 DE PINTURA DE 40 CM DE ANCHURA EN TRANSVERSALES			0,85
				OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
P2004	M2	MARCA VIAL TIPO 2 DE PINTURA EN SÍMBOLOS			4,53
				CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
P2005	UD	SEÑAL INFORMATIVA DE 170 X 25 CM. Señal informativa de información u orientación, de 170x25 cm., troquelada y reflectante, fijada sobre dados de hormigón HM-30 de 40x40x50 cm., incluso postes galvanizados y juego de tornillería, colocada y totalmente terminada.			126,04
				CIENTO VEINTISEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
P2006	UD	SEÑAL CIRCULAR. Señal reflectante circular, D=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, colocada y totalmente terminada.			171,43
				CIENTO SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
P2007	UD	SEÑAL TRIANGULAR. Señal triangular de 135 cm. de lado, reflectante, fijada sobre dado de hormigón tipo HM-30 de 40x40x50 cm., incluso postes galvanizados y juego de tornillería, colocada y totalmente terminada.			



CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Santander, Junio de 2019

El autor del proyecto

P2008 UD SEÑAL OCTOGONAL RELEXIVA H.I. 2A = 90 CM. Señal octogonal de doble apotema 135 cm., reflectante, fijada sobre dado de hormigón tipo HM-30 de 40x40x50 cm., incluso postes galvanizados y juego de tornillería, colocada y totalmente terminada.

132,34

CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 000.003 GESTION DE RESIDUOS

P3001 T MATERIAL NATURALEZA NO PETREA

5,00

CINCO EUROS

P3002 T MATERIAL NATURALEZA PETREA

5,00

CINCO EUROS

P3003 T RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS

8,00

OCHO EUROS

CAPÍTULO 000.004 SEGURIDAD Y SALUD

P4001 UD SEGURIDAD Y SALUD. SEGÚN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

157.225,50

CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO 000.005 PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN

P5001 PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN

5.000,00

CINCO MIL EUROS.

Nicolás Belenguer Navarro



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

				Maquinaria	4,96
				Resto de obra y materiales	68,21
				TOTAL PARTIDA.....	81,60
CAPÍTULO 000.001 DIQUE PRINCIPAL					
SUBCAPÍTULO 000.001.01 MANTOS					
P1001	M3 TODO UNO DE CANTERA EN NÚCLEO		P1006	M2 ENCOFRADO PLANO PARA PARAMENTOS OCULTOS. Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil	
		Mano de obra	4,81		
		Maquinaria.....	13,32		
		Resto de obra y materiales	4,99		
		TOTAL PARTIDA	24,12		
				Mano de obra	14,57
				Maquinaria	4,64
				Resto de obra y materiales	4,76
				TOTAL PARTIDA.....	23,97
P1002	M3 ESCOLLERA 1800-2000 Kg, PARA EL MANTO SECUNDARIO		P1007	M2 ENCOFRADO MACHICHEMBRADO PLANO PARA PARAMENTOS VISTOS. Encofrado plano para paramentos vistos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil	
		Mano de obra	2,01		
		Maquinaria.....	6,27		
		Resto de obra y materiales	24,04		
		TOTAL PARTIDA	32,32		
				Mano de obra	33,44
				Maquinaria	5,83
				Resto de obra y materiales	6,96
				TOTAL PARTIDA.....	46,23
P1003	M3 FABRICACIÓN BLOQUE HORMIGON 18,4 T, HM--30/P/20, c. plástica, tamaño máx. árido 20mm, elaborado en central,		CAPÍTULO 000.002 CARRETERA DE ACCESOS, PAVIMENTOS Y URBANIZACIÓN		
		Incluso parte proporcional de encofrado.	P2001	M2 DE PAVIMENTO BITUMINOSO: M2 de calzada compuesta de 5 cm de material bituminoso AC16 surf S para capa de rodadura, 5 Cm de mezcla bituminosa AC22bin S para capa de base y 20 cm de zahorra artificial, incluso extendido.	
		Mano de obra	7,09		
		Maquinaria.....	16,81		
		Resto de obra y materiales	46,33		
		TOTAL PARTIDA	70,23		
				Mano de obra	3,84
				Maquinaria	0,51
				Resto de obra y materiales	25,99
				TOTAL PARTIDA.....	30,34
P1004	M3 COLOCACIÓN BLOQUE HORMIGON 18,4 T PARA EL MANTO PRINCIPAL		P2002	M2 PAVIMENTO DE ADOQUIN TIPO ROMANICO 10 CM DE ESPESOR PARA ACCESOS PEATONALES Y PASEOS	
		Mano de obra	19,44		
		Maquinaria.....	18,94		
		Resto de obra y materiales	3,07		
		TOTAL PARTIDA	41,45		
				Mano de obra	20,90
				Maquinaria	0,00
				Resto de obra y materiales	37,97
				TOTAL PARTIDA.....	58,87
SUBCAPÍTULO 000.001.02 ESPALDÓN					
P1005	M3 Hormigón HA-25/B/20/IIIA, puesto en obra mediante bombeo, fabricado con el tipo de cemento requerido por el medio, totalmente rematado, Incluso transporte, juntas de hormigonado, dilatación y contracción, elementos auxiliares, vibrado, nivelado y todas las operaciones y precauciones necesarias para su fraguado, según la Instrucción EH vIgente y Normas UNE 7.240 Y 7.242.				
		Mano de obra	8,43		



DOCUMENTO N°4. PRESUPUESTO

Página 7



4. PRESUPUESTO

4.1 PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 000.001 DIQUE PRINCIPAL				
SUBCAPÍTULO 000.001.01 MANTOS				
P1001	M3 TODO UNO DE CANTERA EN NÚCLEO	371.700	24,12	8.965.404
P1002	M3 ESCOLLERA 1800-2000 Kg, PARA EL MANTO SECUNDARIO	81.068,4	32,32	2.620130,69
P1003 central,	M3 FABRICACIÓN BLOQUE HORMIGON 18,4 T, HM--30/P/20, c. plástica, tamaño máx. árido 20mm, elaborado en Incluso parte proporcional de encofrado.	79.776,9	70,23	5.602.731,68
P1004	M3 COLOCACIÓN BLOQUE HORMIGON 18,4 T PARA EL MANTO PRINCIPAL	79.776,9	41,45	3.306.752,5
TOTAL SUBCAPÍTULO 000.001.01 MANTOS				20.495.018,87
SUBCAPÍTULO 000.001.02 ESPALDÓN				
P1005	M3 Hormigón HA-25/B/20/IIIA, puesto en obra mediante bombeo, fabricado con el tipo de cemento requerido por el medio, totalmente rematado, Incluso transporte, juntas de hormigonado, dilatación y contracción, elementos auxiliares, vibrado, nivelado y todas las operaciones y precauciones necesarias para su fraguado, según la Instrucción EH vigente y Normas UNE 7.240 Y 7.242.	18.711	81,60	1.526.817,6

P1006	M2 ENCOFRADO PLANO PARA PARAMENTOS OCULTOS. Encofrado plano para paramentos ocultos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil	7.620,77	23,97	182.669,85
P1007	M2 ENCOFRADO MACHIHEMBRADO PLANO PARA PARAMENTOS VISTOS. Encofrado plano para paramentos vistos y posterior desencofrado, incluso limpieza, humedecido, aplicación de desencofrante, p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución, medida la superficie de encofrado útil	6.117,74	46,23	285.270,21
TOTAL SUBCAPÍTULO 000.001.02 ESPALDÓN				1.994.757,66
TOTAL CAPÍTULO 000.001 DIQUE PRINCIPAL				23.704.181,16
CAPÍTULO 000.002 CARRETERA DE ACCESOS, PAVIMENTOS Y URBANIZACIÓN				
P2001	M2 DE PAVIMENTO BITUMINOSO: M2 de calzada compuesta de 5 cm de material bituminoso AC16 surf S para capa de rodadura, 5 Cm de mezcla bituminosa AC22bin S para capa de base y 20 cm de zahorra artificial, incluso extendido.	13.029,36	30,34	395.310,78
P2002	M2 PAVIMENTO DE ADOQUIN TIPO ROMANICO 10 CM DE ESPESOR PARA ACCESOS PEATONALES Y PASEOS	14.345,87	58,87	844.541,37
P2003	ML MARCA VIAL TIPO 2 DE PINTURA DE 40 CM DE ANCHURA EN TRANSVERSALES	215,00	0,85	182,75
P2004	M2 MARCA VIAL TIPO 2 DE PINTURA EN SÍMBOLOS			



DOCUMENTO N°4. PRESUPUESTO

Nicolas Belenguer Navarro



4.2 RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
000.001	DIQUE	22.489.776,53 €	94,06 %
000.002	CARRETERA DE ACCESOS, PAVIMENTOS, ETC	1.263.506,21 €	5,02 %
000.003	GESTION DE RESIDUOS	69.299 €	0,28 %
000.004	SEGURIDAD Y SALUD	157.225,50 €	0,62 %
000.005	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	5.000,00 €	0,02 %
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		23.984.807,24 €	
13,00 % GASTOS GENERALES		3.118.024,94 €	
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL		1.439.088,43 €	
VALOR ESTIMADO		28.542100,61 €	
7,00 % IGIC		1.997.947,04 €	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		30.540.047,65 €	

En Santander, Junio de 2019

El autor del proyecto

Nicolas Belenguer Navarro

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de TREINTA MILLONES QUINIENTOS CUARENTA MIL CUARENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS.